

مهرجان القراءة للجميع

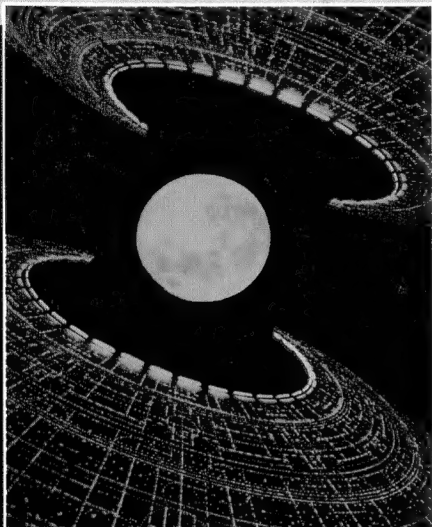


كتاب الشباب



الهيئة المصرية  
العامة للكتاب

الجزء  
الأول



# المأثورات عند العرب والإسلاميين

د. زين العابدين متولى



**الفلك عند العرب والمسلمين**  
**الجزء الأول**



# **الفلك عند العرب والمسلمين**

## **الجزء الأول**

**د. زين العابدين متولى**



مهرجان القراءة للجميع ٩٧  
مكتبة الأسرة  
برعاية السيدة سوزان مبارك  
(كتاب الشباب)

الفلك عند العرب  
و المسلمين ج ١  
د. زين العابدين متولى

الغلاف  
الإشراف الفني:  
للغنان محمود الهندي

المشرف العام  
د. سمير سرحان

الجهات المشتركة:  
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية  
وزارة الثقافة  
وزارة الإعلام  
وزارة التعليم  
وزارة الإدارة المحلية  
المجلس الأعلى للشباب والرياضة  
التنفيذ: الهيئة المصرية العامة للكتاب



## مقدمة

وهكذا تمضى مسيرة مكتبة الأسرة لتقدم فى عامها الرابع تسع سلاسل جديدة تضم روائع الفكر والإبداع من عيون كتب الآداب والفنون والفكر فى مختلف فروع المعرفة الإنسانية، تروى تعطش الجماهير للثقافة الجادة والرفيعة، وتنضم إلى مجموعة العناوين التى صدرت خلال الأعوام الثلاث الماضية لتغطى مساحة عريضة من بحور المعرفة الإنسانية، ولتقطع بأن مصر غنية بتراثها الأدبى والفكرى والإبداعى والعلمى، وإن مصر على مر التاريخ هى بلاد الحكمة والمعرفة والفن والحضارة .. عبقرية فى المكان وعبقرية الإبداع فى كل زمان.

سوزان مبارك





---

على سبيل التقديم...

مكتبة الأسرة ٩٧ رسالة إلى شباب مصر  
الواعد تقدم صفحات متألقة من متعة الإبداع  
ونور المعرفة مصدر القوة في عالم اليوم..  
صفحات تكشف عن ماضينا العريق وحاضرنا  
الواعد وتستشرف مستقبلنا المشرق.  
د. سمير سرحان

---



## تقديم

في الواقع أن تاريخ العلم هو تاريخ الانسان على الأرض . وهو تاريخ طويل قد لا تعرف له بداية محددة . وربما بدأ منذ خطى الانسان أول خطواته على الأرض وبدأ يفكر ويعمل ويستكشف البيئة من حوله منذ آلاف السنين .

وأيضا تاريخ أى علم من العلوم ليس ترفا ولا هو ازجاء للوقت ولا هو حتى لذة تأمل في أعظم منتجات العقل البشرى وأصفاها ولكن هذا النوع من الدراسة يضيف الى دارسى العلم عمقا أكبر وتضمنى على دراسته حيوية أكثر ثم أن تاريخ العلم نفسه جزء من التاريخ الذى ينبغى له أن يكون تاريخ حضارات لا تاريخ ملوك .

ولا يمكن استشفاف فلسفة أى علم من العلوم وخاصة العلوم الطبيعية الا عن طريق دراسة تاريخه وأنه من الملاحظ أيضا أن هناك ثمة علاقة بين تاريخ العلم وفلسفته ولكل منهما

تأثير على الآخر • وأولى الناس بالاهتمام بتاريخ العلم العربى  
هم العرب أنفسهم لما أسهموا به وليسوا المستشرقين •

ويشغل تاريخ العلم العربى مساحة كبيرة من التفكير العلمى  
والفلسفى ليس على المستوى العربى فقط بل وعلى المستوى  
العالمى • وما زالت الأفكار والآراء والتوجيهات البحثية العربية  
فى دراسة هذا العلم المهم تعتمد فى المقام الأول على الموروث  
الاستشراقى الى حد بعيد • ورغم تزايد وتراكم الأبحاث  
العلمية فى جوانب علمية أخرى متصلة بتاريخ العلم العربى مثل  
علم التاريخ والعلم البحثى وهى ذات أهمية لدارسى تاريخ  
العلوم الا أن هذا لم ينعكس بصورة فعالة على الدراسات  
التي تناهت الينا فى نصف القرن الماضى حول تاريخ العلم  
العربى •

ان بعض المستشرقين يعملون بدأب وبجدية حتى يجعلونا  
نظن أن دراسة « تاريخ العلم العربى » هو نوع من التاريخ  
الذى يعتمد على السرد التاريخى لقصص العلماء وانجازاتهم  
وترتب على هذا أن جاءت الدراسات الوليدة حول « تاريخ  
العلم العربى » ولم تكن فى العلم العربى • وينتهى الأمر بهم  
الى رسم صورة ووردية لماضى العلم العربى فى شكل رواية  
تاريخية جديدة تعتمد فقط على السرد التاريخى •

والذين يكتبون في تاريخ العلم العربى ينقسمون الى ثلاث فئات هم :

### الفئة الاولى :

فكرتها مبنية على تحليل النصوص وذلك باعتبارها وثائق داخلية وخارجية ونقدتها ومحاولة التثبت من مضمونها ومثل هذه الدراسات تلتزم بالتاريخ وحده رغم ادراكها اتصال التاريخ بالعلوم الانسانية الأخرى وتبادله التأثير والتأثر مع هذه العلوم وفى خضم هذه النظرة لا يدرك الكاتب عادة أن تاريخ العلم شئ آخر مخالف تماما للتاريخ ذاته فهو عملية عقلية اخترعها العقل البشرى اختراعا ويتصل بصورة مباشرة بالعلوم الطبيعية الرياضية .

### الفئة الثانية :

تمثل الفلاسفة وهى لم تتلق تدريبا تاريخيا أو علميا بحيث يصبح فى امكانها الربط وظيفيا بين الفلسفة والتاريخ والعلم ولذلك فهم يكتبون « حول العلم » لا فى العلم وعلى كل فهذه الفئة تعرف عادة أصول وأبعاد الفكر الفلسفى وعموما والحق يقال أن الانتاج الغزير والدراسات التى صدرت « حول » تاريخ العلم العربى كانت من نصيب هذه الفئة التى حاولت أن تنظر لتاريخ العلم العربى على أنه عملية ابداع عقلية

صدر في فترة زمنية معينة وهذه النظرة تحاول عادة أن تركز على دراسة الايجابيات وتعمل على تأصيلها فلسفيا .

### الفئة الثالثة :

يمثلها علماء اللغة الذين تقوم دراستهم في هذا الصدد على المنتج اللغوي المعبر عن حضارة الأمة وحتى يمكن فهم الوثائق لابد من الوقوف على أسرار اللغة الكافية وراء الألفاظ وتتبع معانيها ودلالاتها لأن اللفظ الذي استخدم في عصر ما قد يختلف دلالاته في عصر آخر . وهذا معنى أن عملية تفسير النصوص والوقوف على مضمونها اللغوي تشكل التوجه الرئيسي لعالم اللغة أن هذه النظرة تعكس لنا جانبا أحاديا لرؤية النص . فيصبح السياق الحضاري للنص باعتباره لغة هو الحكم الرئيسي في تقييم تاريخ العلم العربي ورغم وجهة هذه النظرة إلا أنها لا تستطيع أن تقدم لنا تفسيراً لأهمية التصور العلمي لدى العالم « ايستمولوجيا » أو لفهم بعض المعلومات أو الأحداث التاريخية المدونة في الوثائق .

إذا ما أردنا أن نقدم دراسة جيدة في مجال تاريخ العلم عند العرب والمسلمين فإن هذا يستلزم أحداث ثورة علمية عقلية على المستوى الأكاديمي لهذا العلم والتعامل معه كعلم مثل سائر العلوم . هذا بخلاف تخليصه من أفكار وأقلام من

يكتبون سطورهم بتسطيح مفرط ويجب على من يتصدى لمثل هذا العمل أن يجيد أو يتخلص من المنظور الاستشراقي ولضرب مثالا هنا « ففي بداية القرن السابع عشر في أوروبا حين أرادت أن تستيقظ من غفوتها بعد قرون طويلة من الظلام الفكري كان البعد العقلاني المتمثل في دعوة فرنسيس يكون رائد المنهج في العصر الحديث نبراسا للنهضة العلمية في أوروبا حيث أن فرنسيس كان قد رسم أبعاد الفكر العلمي وأراد لهذه الأبعاد أن تصبح منهجا علميا وفكريا راسخا للحضارة الغربية .

وفي هذا الاطار رفض فرنسيس الآراء والنظريات القديمة بما فيها آراء أرسطو وأراد للعلماء أن يتخلصوا من الأوهام التي تسيطر على العقول وتجعلهم يعتقدون في قداسة النظريات القديمة حتى يمكن للعقل أن يقبل على الطبيعة بصورة موضوعية مجردة عن الهوى .

والثورة العلمية العقلية العربية والمطلوب القيام بها في سبيل عمل دراسة جيدة في تاريخ العلوم العربية يجب أن تكون على نفس القدر للأبحاث العلمية التي تجري في جامعاتنا ومراكز بحوثنا ويجب أيضا أن تتخلص من تأثير وتسلط دراسة المستشرقين التي كادت الأبحاث والدراسات العربية ، مهما كانت درجة تقدمها لتلك الدراسات أن تكون طبق الأصل منها .

ليس فقط أن ننظر الى تاريخ العلم العربى على أنه علم كسائر العلوم بل يجب أن ننظر اليه أيضا على أنه نسق منتظم من المعرفة العلمية يصبح بمقتضاها فعالية انسانية وهو ما يجعل أطراف حدوده متداخلة وتلك نقطة مهمة لهذا العلم • اذ يتعين على الباحث فى هذه الحالة أن ينتقل من مجرد فكرة اعادة البناء اىستمولوجيا الى النسق ككل هذا الانتقال سوف يشكل قاعدة الاتصال العلمى الأساسية بين أطراف سياق الخطاب العلمى •

إذا اعتبرنا أن تاريخ العلم العربى هو اتجا عقليا فيكون بذلك هو علم تتوافر فيه قواعد العلم وأصوله وعلى هذا الأساس فانه يتطلب منا صياغة مشروع اعادة كتابة تاريخ العلم العربى كعلم وبيان أركانه وفق ما يفرضه علينا التصور الايجابى للثورة العلمية العقلية التى تدعو اليها وأول متطلبات هذا المشروع أن تناقش اىستمولوجيا العلم العربى لنقف على تقدير أهمية اعادة الكتابة •

وعلى كل حال فقد صاحب حركة الترجمة واستيعاب العلوم القديمة وتلتها أيضا مرحلة تأليف وتأصيل وصلت الى ذروتها فى القرن الرابع للهجرة وما بعده وظهور مبآت العلماء الذين كتبوا فى شتى فروع العلم وجاءوا بدراسات جديدة متقدمة وبذلك ظهرت نهضة علمية كبرى استمرت معظم القرون الوسطى



وخطت بالانسانية خطوات فسيحة وهي حلقة هامة فى سلسلة تطور العلم والحضارة ونذكر هنا بعض علماء العرب والمسلمين الذين ساهموا فى ظهور الحضارة العربية الاسلامية •

كثير من مؤرخى العلم يصرون على تاريخ العلم بعصرين فقط لا ثالث لهما وهما العصر الاغريقى وعصر النهضة الأوربية الحديثة التى بدأت فى القرن الرابع عشر أو الخامس عشر ويكونوا بذلك قد أغفلوا تاريخ الحضارة المصرية والآشورية والبابلية والهندية كما أغفلوا العصر الاسلامى الزاهر وهناك مغالطات كثيرة نذكر منها •

١ - اغفال الحضارات الصينية والسومرية والآشورية والفينيقية والمصرية القديمة اذ أن العلم الاغريقى لا يمكن أن يكون قد ظهر فجأة أو أنه لم يستفد من الحضارات التى تقدمت عليه فى التاريخ •

٢ - ادماج العصر السكندرى فى العصر الاغريقى كيف يكون هذا الادماج مع العلم بان الحضارة السكندرية قد حملت مشعل الحضارة العلمية عدة قرون •

٣ - تجاهل فضل العلماء العرب فانه من المعروف لم يحل عام ٢٣٥ هـ - ٨٥٠ م حتى كانت معظم الكتب اليونانية القديمة فى علوم الرياضيات والفلك والطب قد ترجمت الى اللغة

العربية ليس هذا فقط بل قاموا بترجمة العصرين الاغريقى  
والمسكندرى أيضا . كما نقلوا اليها المراتبية وغيرها  
من اللغات وأضافوا اليها الكثير من مبتكراتهم وبفضل  
الترجمة العربية دون غيرها بقيت للعالم كثيرا من التراث  
العلمى القديم مثل مخطوطات الرياضى العظيم « أبولونيوس  
البرطاوى » وكتاب الحيل لهيرون السكندرى وكتاب الخصائص  
الآلية للهواء والغازات لفيلون البيزنطى وغيرها ومن هذا  
كله حدا بعض المنصفين من المؤرخين الى الاعتراف بأنه لولا  
أعمال العرب لاضطر علماء النهضة الأوربية الى أن يبدأوا  
من حيث بدأ هؤلاء ولتأخر سير المدنية عدة قرون .

يقول سارتون فمن سذاجة الأطفال أن نفترض أن العلم  
بدأ فى بلاد الاغريق فان المعجزة اليونانية سبقتها آلاف الجهود  
العلمية فى مصر وبلاد ما بين النهرين وغيرها من الأقاليم  
والعلم اليونانى كان أحياء أكثر منه اختراعا وكفانا سوء أننا  
أخفينا الأصول الشرقية التى لم يكن التقدم الأوروبى  
مستطاعا بدونها .

بدأت النهضة العلمية فى الاسلام بالعقل والترجمة وأهم من  
قام بهذه المهمة الضخمة هم النساطرة مثل الراهب سرجيوس  
وأسرة آل يخنيشوع ويوحنا ابن ماسون وهو يعقوبى المذهب

وتلميذه حنين بن اسحق وهو نسطورى من الحيرة وكان المترجم الرسمي للمأمون والمتوكل وطبيهما الخاص ... الخ فاذا أسميناها حضارة اسلامية نكون بذلك لم نسلك الصواب شأننا في ذلك كما فعل الغرب الذين تناسوا الحضارة العربية ونكون بذلك قد استبعدنا جماعات الصائبة والمسيحيين واليهود والمجوسيين والوثنيين الذين ساهموا في رقى وتقدم الحضارة الاسلامية وبخاصة حقلها العلمى والواقع هى حضارة عربية اسلامية لأنها قامت على دعامتين أساسيتين هى : اللغة العربية والديانة الاسلامية أى هى حضارة عربية القلم واللسان - اسلامية العقيدة والمنهاج •

فى هذا الكتاب سوف تعرض للفترة الزاهرة لعلماء العرب الأفذاذ أمثال البتاني والبيرونى وابن الهيثم وابن سينا وثابت بن قرة وغيرهم ويعرض أيضا فى غضون متنه ما يثبت أن العرب اكتشفوا نظريات جديدة قبل أن يكتشفها الغربيون بقرون عديدة •

وينتهى الكتاب الى العصر الحديث واعلامه من أمثال اسحق نيوتن وكوبرنيك وجاليليو وغيرهم •



## الحضارات القديمة

( المصرية - الاغريقية - العربية )

حيث أن المنوط بهذا الكتاب هو تقويم الحضارة الفلكية عند العرب والمسلمين فكان لزاما علينا أن نقدم نبذة مختصرة عن الحضارات السابقة التي غرّف منها العرب واستعملوها كمراجع لحضارتهم وقبل أن نستعرض الحضارة العربية سوف نقدم للقارئ بعض من حضارات قدماء المصريين والاغريق .

### أولاً - الحضارة والعلوم المصرية :

لقد نبغ المصريون القدماء في جميع المناحي العلمية والعملية سواء في الطب والفلك والكيمياء والصيدلة والصناعة والتجارة والفن .

ففي مجال الفلك كانوا يحددون بكل دقة اختلاف الليل والنهار خلال فصول السنة المختلفة كما تدل آثارهم القديمة على اهتمامهم بالنجوم الثوابت بصفة خاصة . وما يدل على

عبقريتهم في الفلك هو بناء المعابد التي يدخل شعاع الشمس من أحد ثقب جدرانها لكي يتعامد على وجه رمسيس الثاني في زمن محدد من اليوم • واهتم قدماء المصريين بحركات الشمس والقمر وعرفوا الكسوف والخسوف •

عرف المصري القديم حساب المثلثات وتفوق في علم الهندسة والدليل على ذلك قائم حتى الآن ويعد من عجائب الدنيا السبع الا وهو الأهرامات الذي يعتبر عملا من الأعمال الهندسية القيمة والرائعة ولم يسبقهم في هذا المجال أحد من قبل ذلك • وعموما فقد ازدهرت العلوم الفلكية والرياضية في عصر قدماء المصريين فنجدهم يعرفون مسيرات الكواكب والأعداد والكتابة المصورة •

وفي مجال الطب والصيدلة فلقد نشأ عندهم علم التشريح وتركيب أعضاء الجسم في الانسان والحيوان واستطاعوا تشخيص ومعالجة الأمراض مثل : الأمراض الباطنية وأمراض النساء والتوليد والجراحة العامة والصيدلة والكسور • وعملوا بعض الوصفات لازالة التجاعيد وصنعوا صبغات للشعر والكحل والروائح العطرية • كما أن المصري القديم اكتشف طريقة العلاج بالكنى والتداوى بالأعشاب وتعلم صناعة الدواء من النباتات الطبية وبذلك كات لهم حضارة علمية في الصيدلة

والكيمياء ويعتبر المصرى القديم هو أول من فصل بين الطب والصيدلة • ومن هذه الحضارة العلمية الشامخة اغترف منها الأقدمون بكل حرية وانطلاق وتوارثها أحفادهم الاغريق فالتقط ثم العرب ومن بعدهم الأوروبيين • وأهم ما يميز حضارة قدماء المصريين فى الصيدلة هو وضعهم دستوراً للأدوية دونوه على ورق البردى ويضم مجموعة كبيرة من التركيبات الدوائية مع تسمية كل دواء وتحديد الجرعة المناسبة وطريقة وميعاد تناولها • وكانت هناك أيضاً بردية أخرى تضم أكثر من ٢٠٠٠ وصفة دوائية للأمراض مختلفة مع تعليمات وطريقة تناول الدواء وكذلك كليات العناصر الداخلة فى التركيب على طريقة ما نستخدمه الآن فى النشرة الداخلية مع الدواء المستخدم • وما زالت طريقة قدماء المصريين فى التحنيط هى طريقة رائدة حتى الآن •

وفى مجال الزراعة عرف المصرى القديم الأوقات الملائمة للزراعة والحصاد والربط بين أوقات العمل والراحة وصنعوا المناجل اللازمة لحصاد المحاصيل الزراعية من الخشب ذات حواف ثبتوا فيها شطقات من حجر الصوان فكانوا يستخدمونها فى حصاد القمح الذين كانوا يخزنونه فى صوامع مصفورة من الحصر - أما الفئوس فكانوا يصنعونها من الأحجار المصقولة ويعتبر قدماء المصريين أول من صنعوا المحراث ومازال موجودا الى وقتنا هذا فى الريف المصرى •

وفي مجال الصناعة ، صنع قدماء المصريين الأواني الفخارية اللازمة للشرب والطهي . وصنعوا السكاكين المتقنة وكذلك السهام من الصوان ثم بعد ذلك صنعوا أواني الطهي من النحاس . ولا ننسى أن قدماء المصريين قد أتقنوا صناعة الزجاج الملون وتطعيم الخشب بالصدف والعاج وديغ الجلود والرسم عليها وتعلموا صناعة الملابس من الكتان ، وصنعوا الحلى الذهبية وحلى أخرى من الأحجار الكريمة مثل أحجار الأزورد والفيروز .

### ثانيا - الحضارة والعلوم عند الاغريق :

هل يمكن أن تبدأ الحضارة الاغريقية من فراغ ؟ ... على ما أظن أن هذا هراء ... ولا بد أن تكون هناك وسيلة معينة سمحت لهم بتبادل المعرفة والخبرات المصرية القديمة والبابلية وما يدل على ذلك بوضوح هو ما قاله « هيرودت » المؤرخ الاغريقى الشهير :

« أن أغلب علماء الاغريق كانوا يقضون شطرا من حياتهم على ضفاف النيل فضلا عما كانوا يفتنون هؤلاء وأولئك من حروب وتجارات واتصالات » .

والعالم الاغريقى الشهير المسمى بطاليس كان يشتغل



بالتجارة وزار مصر وآسيا الصغرى ونتيجة لذلك كانت له دراية  
بالمهندسة والفلك ولاشك أنه استقاها من المصريين والبابليين .

ففى حقل الرياضيات نبغ كثير من الاغريق ومن أهم علماء  
هذا الحقل هم « أرشميدس » صاحب القاعدة المشهورة  
« بالطفو » و « أقليدس » صاحب كتاب الأصول الهندسية ،  
« وهرون » الذى يعتبر أول من نادى بنظرية الصواريخ  
وغيرهم . وكانت لهم دراسات مستفيضة مازالت قائمة حتى الآن  
بوصحية لدرجة أنها ما تزال تدرس فى المدارس حتى الآن .  
وعلماء الاغريق كتبوا عن شرح وتفسير المناهج الرياضية وحساب  
المثلثات وقياس الأوتار وعن القطوع المخروطية وقطوع  
الاسطوانات والمخروطات كما أنهم عرفوا الكسور الستينية .

وفى مجال الطب تكلموا عن الصحة وطريقة حفظها وكذلك  
ردها وعرفوا تشخيص المرض والتنبؤ بسيره وعلاج الأمراض  
وأعراضها وكتبوا عن « فصد الدم » والمسهلات والمدرات -  
والمقيئات - والتدليك - والبلع - الكمادات - والمواد الطبية  
والأدوية البسيطة والمركبة وعرفوا التشريح وهم أيضا أول  
من قالوا عن التشريح المقارن . وعرفوا الالتهابات والأورام  
وانتقال العظام والكسور والضمادات والجيرة والقروح .

وفى حقل علم الحيوان كتب الاغريق مؤلفات عن العقل  
ودونوا ملاحظاتهم عن الحيوان وعن أجزاء الحيوانات وعن

توالدها وكان لديهم معلومات قيمة عن القرموط و ثعبان السمك  
والمحار والحيوانات الرخوة والأخطبوط والجبار والحوت  
وكذلك عن النحل وتربيته وأسباب الهجرة في الطيور والأسماك  
وقسموا الحيوانات الى فئريات ولا فئريات ولاحظوا دقات قلب  
الكتكوت قبل خروجه من البيضة .

وفي مجال علم الفلك وهو المقصود بدراسة تاريخه في  
هذا الكتاب فقد اشتهر عدد من علماء الاغريق بدراسة هذا  
المجال أمثال « أرسطلوس » و « كوتون » و « رسطرقس »  
الذى أطلق عليه كوبرنيك العالم القديم ويعتبر « بطليموس »  
المولود في مصر مصر افرقييا الذى قام بالارصاد الفلكية في  
مدينة الاسكندرية المصرية ، وجالينوس المولود في آسيا الصغرى  
من أعظم رجلين من رجال العلم في عصر الاغريق .. وهذا  
دليل آخر على نقل الاغريق بعض من علوم قدماء المصريين  
والبابليين الى العلوم الاغريقية .

ولبطليموس مؤلف في علم الفلك مبنى على الارصاد  
التي أخذها بنفسه وبالآلات والأجهزة التي ابتكرها لنفسه وهذا  
المؤلف سمي « بالمجسطى » ويعتبر هذا المؤلف المرجع الوحيد  
المعتمد في هذا المجال لمدة ١٤٠٠ سنة ويمكننا من هذا  
المرجع أن نستشف معرفة الاغريق بالعلوم الفلكية ومن أهم  
الموضوعات التي برعوا فيها هي :

قام الاغريق بقياس طول السنة وطول الشهر وقد سبقهم  
في ذلك قدماء المصريين •

قام الاغريق بالنظرية الخاصة بالقمر وصنعوا الاسطرلاب  
وقاسوا أقطار الشمس والقمر وظل الأرض والمسافة بين  
الشمس والأرض •

وعرفوا الكسوفات والخسوفات ودرسوا حركات النجوم  
الثواب واستطاعوا معرفة نقطتي الاعتدالين والمجرة وحركة  
الكواكب السيارة وأبعادها من الأرض وأزمنة دورانها ومداراتها  
وكتبوا عن كوكب عطارد والزهرة والمشتري وزحل • وعلى  
كل حال فكانت معلوماتهم عن الموضوعات الفلكية واسعة  
وكانت تختلف في جوهرها عما كان معروفا قبل عصرهم •

ويعتبر « مجسطى » بطليموس المصدر الذى استقى منه  
الفراغانى والبتانى وغيرهما من فلكى العرب وقد ترجم المجسطى  
الى عدة لغات فقد ترجمه باحث مجهول بالحاح من الوزير النابه  
« يحيى بن خالد البرمكى » الذى عاش من سنة ٧٣٨ م الى  
سنة ٨٠٥ م • وترجمه مرة ثانية عن السريانية « الحجاج بن  
يوسف » وترجمه للمرة الثالثة « اسحق بن حنين » وأصلح  
هذه الترجمة « ثابت بن قرة » وفيما بعد أقبل على تحرير الكتاب  
رياضيون لامعون منهم « أبو الوفاء » و « نصير الدين

الطوسي » وترجم « خيرارد الكريموني » « المجسطي » من اليونانية الى اللاتينية في صقلية حوالي ١٢٩٥ م ومن العربية الى اللاتينية في طليطلة سنة ١١٧٥ م وقد بلغ من نفوذ النص العربي أو نفوذ مدرسة طليطلة أن حلت هذه الترجمة غير المباشرة محل الترجمة المباشرة .

### ثالثا - الحضارة والعلوم عند العرب :

الى أبناء .....

من عاشوا بواد غير ذي زرع ، تلهب الشمس رماله  
فاتخذوا النجوم دليلا والعلم مرشدا وسيلا .

ومن ضمتهم الامبراطورية العربية والوطن العربي الذي  
امتد يوما فيما بين مشارف الصين شرقا ومشارف فرنسا غربا .

ومن عاشوا في بغداد ودمشق والقاهرة والقيروان وقرطبة  
اللائي امتد منهن نور العلم الى أوروبا وظللن كذلك لفترة  
طويلة من الزمن كعبرة القصاد وطلاب العلم من كل حذب  
وصوب .

ومن استطاعوا أن يجمعوا علم العالم في مائة عام  
واستطاعوا أن يفتحوا نصف العالم في أقل من مائة عام .

ومن دانوا بالاسلام وتكلموا اللغة العربية وكتبوا وألقوا  
في شتى المعارف بها .

ومن تركوا العلم والفن والفنار خلفهم لأبنائهم وأحفادهم •

ومن كانوا سادة العالم •

ومن نشروا العلم والعدل والخير في وقت كان العالم كله  
ينتشر فيه الجهل •

ومن حفظوا تراث الأقدمين من هند وفرس ويونان وزادوا  
عليه وجوده وتميزت كتاباتهم بالسهولة والوضوح والأحاطة  
والشمول •

ومن كانت بحوثهم الفلكية بارعة ، هذه البحوث هي التي  
مهدت الطريق للنهضة الفلكية الكبرى التي قادها جاليليو  
وكيبلر وكوبرنيك •

ومن قاموا بواجبهم خير قيام وقادوا الانسانية في مدارج  
التقدم والرقى وراعوا أمانة العلم •

ومن تكلموا في التطور قبل داروين وفي الجاذبية قبل  
نيوتن وفي انكسار الضوء قبل ديكارت وفي الدورة الدموية  
قبل هارفي •

.....

أما حان الوقت •••••

أت تنطلق الثورة العلمية الكامنة والشجاعة الفكرية  
الخافية من عقلها وتتحرك من أسرها •

لكي نعود لاحتلال مكاتنا على الأرض •

لنفوق من اللفحة المحرقة التي أصابتنا وخدبت نفوسنا •

أن العرب كانوا أساتذة العالم كله في جميع فروع المعرفة، فقد انتشرت علوم العرب بواسطة الترجمة الى العالم من مصر وسوريا ابان الحروب الصليبية ومن صقلية ونورمانديا وجنوب ايطاليا في عهد بني الأغلب ومن الأندلس • ولقد نقلت الأرقام العربية الى أوروبا وسهلت عليهم علم الحساب والفلك والرياضيات خلاف هذا فقد نقلت أيضا اليها ( أوروبا ) كتب الجبر والفيزياء والطب والجغرافيا والخيوان والنبات والزراعة وغيرها حيث قام الفرييون بترجمة الكتب المؤلفة في كل المجالات السابقة ودرسوها واستفادوا منها •

ومن ألوف الكتب والرسائل والمؤلفات التي تركها العرب ما يزال الكثير منها تزدان بها مكتبات العالم في الشرق والغرب على السواء ، انها تشهد على أن علماء العرب لم يكتفوا بنقل التراث العلمي الاغريقي الى العربية • ولكنهم أضافوا اليه وزادوا عليه فضلا عما تميزت به كتاباتهم من السهولة والوضوح والاحاطة والشمول الى جانب ابتكاراتهم العلمية الأصيلة التي نادوا بها فلم ينقلوها عن غيرهم وللأسف أن كثيرا من ابتكاراتهم نسبت الى غيرهم •

في هذا الجو العلمي العارم نشأ عدد من العلماء العرب يزدهي بهم العلم في كل عصر وأن شاركوا مشاركة فعالة في بناء النهضة العلمية وخطوا بالإنسانية خطوات فسيحة في سبيل الرقي والتقدم وتستطيع أن تعد منهم عشرات بل مئات نذكر منهم :

الكندي الذي كان لا يؤمن بأثر الكواكب في أحوال الناس ولا يقول بما يقول به المنجمون في التنبؤات القائمة على حركات الكواكب ومن دراسة مؤلفات الكندي اتضح أنه كان بعيدا كل البعد عن التنجيم . وهو حين يبحث في العوامل الكونية في نظرية الفعل وأوضاع الاجرام السماوية مبدع ومكون العالم بمعنى الكلمة فلقد لاحظ أوضاع النجوم والكواكب - وخاصة الشمس والقمر - بالنسبة للأرض وما لها من تأثير طبيعي وما ينشأ عنها من ظاهرات يمكن تقديرها من حيث الكم والكيف والزمان والمكان . وأتى الكندي بأراء خطيرة وجريئة في هذه البحوث وفي نشأة الحياة على الأرض مما دفع الكثيرين الى الاعتراف بأن الكندي مفكر عميق من الطراز الأول .

الخوارزمي والبتاني الذي أعده « لالاند » من العشرين فلكيا المشهورين في العالم والكندي الذي أعده « كردانو » من الاثنى عشر عبقريا الذين ظهروا في التاريخ و « البيروني »

الذي قال « سئوا » عنه أنه أعظم عقوبة في التاريخ كما يقول  
« سارثون » عن « ابن الهيثم » أنه أعظم عالم طبيعي مسلم  
في التاريخ . وابن سينا المعلم الثالث بعد الفارابي . وأرسطو .  
و « جابر بن حيان » و « ابن طفيل » والزهرأوى والرازي  
والجلدكي والهازن وابن النفيس والبغدادى والقزوينى وداود  
وابن البيطار والادريسي والدينورى والصورى وابن حمزة  
وابن يونس والجاحظ وابن خلدون وابن مسكويه وغيرهم .

وعموما تعالوا مغى نستعرض بعض الأعمال العلمية التي  
قام العرب بتنفيذها فالغرب لم يتركوا بابا علميا الا طرقتوه ،  
ان لم يكن قد فتحوا أبوابا جديدة ، ولمعوا في كل التخصصات  
العلمية المختلفة . لقد بدأت حيوط هذا الفجر المضيء تلمع  
منذ بداية الدعوة الاسلامية فالقرآن الكريم يحننا على العلم  
ويتضح ذلك من الآية الكريمة :

« هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون » .

وفي آية أخرى يقول المولى عز وجل .

« وقل رب زدنى علما » .

ويقول رسول الله صلى الله عليه وسلم :

« اطلبوا العلم من المهد الى اللحد » .



وكذلك :

« اطلبوا العلم ولو في الصين » •

ان النظريات العلمية الحديثة التي توصل اليها العلماء في العصر الحديث كانت قد جاءت على السنة العرب وذكروها في مقالاتهم وكتاباتهم المختلفة ولنذكر هنا على سبيل المثال لا الحصر التشابه الواضح بين نظرية أنشتين في النسبية وآراء الفرابي فهل كان هذا من توارد الخاطر أم أن علوم العرب مهدت الطريق أمام علماء القرنين الأخيرين فالتقت خواطر أنشتين بخواطر الفرابي مثلما التقت خواطر دانتى في رواية الجحيم بفلسفة أبو العلاء المعري في رسالة الغفران ولنضرب مثالا رائعا يبين ان العرب القدماء تنبأوا بإمكانية غزو الفضاء ويتضح ذلك من قول الفرابي :

محيط السماوات أولى بنا فلم ذا التزاحم في المركز

من هذا البيت يتضح أن الفرابي كان يعتقد بأن الأرض تقع في مركز الكون وبالرغم من ذلك فالفرابي العالم والفيلسوف والطبيب والموسيقي البارع تنبأ باننا سوف نترك الأرض ونطير في أعماق الكون وسوف ندور في مركبات الفضاء والصواريخ حول الأرض ولقد وضع تصورا للكون كان

مقبولا في ذلك الوقت وبذلك يكون الفرابي قد دلنا على غزو  
الفضاء ومعرفة أسرارها •

الفرابي بإبطال صناعة التنجيم فخالف الكثيرين من علماء  
عصره ووضع في ذلك رسالة سماها « النكت فيما يصح  
وفيما لا يصح من أحكام النجوم » وفي رسالة أخرى بين الفرابي  
أنه من الخطأ الكبير - ما يزعمه الزاعمون - من أن بعض  
الكواكب يجلب السعادة وأن بعضها يجلب النجس •

وسمّا يدل على طول باع العرب في علم الفلك فعندما تعفّق  
العرب في دراسته طهره من أدران التنجيم والخزعبلات  
وأرجعوه الى ما تركه علماء اليونان علما رياضيا مبنيّا على  
الرصد والحساب وعلى فروض تفرض لتعليل ما يرى من  
الحركات والظواهر الفلكية وأكبر دليل على ذلك رسالة  
ابن سيناء في أبطال أحكام النجوم •

ويعتبر ابن يونس المصري أول من اكتشف الرقاص قبل  
جاليليو بسبعة قرون وذهب العرب الى أكثر من ذلك واخترعوا  
الساعة التي أهداها هارون الرشيد الى الامبراطور شارلمان  
والتي خافوها وظنوها ضربا من السحر •

لقد كان ابن الهيثم من أئمة وأعظم علماء العرب فهو  
صاحب نظريات الانعكاس والانكسار وتعليل حادثة الشفق

وظاهرة قوس قزح ووصف العين وصفا دقيقا تدل على أنه قام بتشريحا ويروى أن ابن الهيثم كان أول من تكلم عن السد العالي كما أنه وضع تصميم له ولكن الجزأة لم تحالفه لاتمام عمله وكانت مؤلفاته وأبحاثه المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر ثم جاء من بعده من نسج على منواله واقتضى أثره فما بدأ به ابن الهيثم أكمله العالم « نيوتن » •

ففى مجال علم الفلك كانت حضارة العرب فى عهد أبى جعفر المنصور قد تفتحت براعمها ، واخضرت أغصانها وأينعت ثمارها وفاج عيرها يملأ العالم العربى الاسلامى • وفى عصر المأمون الذهبى قام « بنو موسى » بحساب طول درجة من خط معدل النهار وأثبتوا كروية الأرض وعرفوا السنة الشمسية والقمرية •

مما لاشك فيه أن علم الفلك تقدم تقدما كبيرا فى العصر العباسى كغيره من فروع المعرفة ، وبعض مسائله الاسلامية ساعدت على الاهتمام بالفلك والتعمق فيه تعمقا أدى الى الجمع بين مذاهب اليونان والكلدان والهنود والسرمان والفرس والى اضافات هامة لولائها لما أصبح علم الفلك ما هو عليه • وأهم المسائل الفلكية العويصة هى :

— تحديد أوقات الصلاة التى تختلف بحسب المواقع من

يوم الى آخر ولا يخفى أن حسابها يقتضى معرفة عرض وكذلك  
خط طول المكان وميل الشمس فى البروج وأحوال الشفق .

— اتجاه المسلمين الى الكعبة فى صلواتهم يستلزم معرفتهم  
بما يسمى سمت القبلة أى جلي مسألة من مسائل علم الفلك  
الكبرى .

— صلاة الكسوف والخسوف التى تقتضى معرفتها .

— تحديد أوائل الشهور الهجرية وخاصة شهر رمضان .

هذه المسائل حلت الفلكيين على البحث على حلها وبذلك  
برزوا فى ذلك واخترعوا حسابات وطرقا بديعة لم يسبقهم اليها  
أحد من الهنود والفرس .

وللعرب فضلا كبيرا على الفلك فهم الذين نقلوا العلوم  
الفلكية التى كانت عند اليونان والكلدان والسيان وصححوا  
بعض أخطائها وتصحوها وزادوا عليها وتوسعوا فى دراستها  
وبالطبع فهذا العمل عمل جليل جدا خاصة لو عرفنا أن أصول  
تلك الكتب قد ضاعت ولم يبق منها غير ترجماتها العربية .  
إن الإضافات الهامة والاكتشافات الجليلة التى قام بها العرب  
قد تقدمت بالفلك شوطا بعيدا ، هذا بخلاف أن العرب جعلوا  
علم الفلك استقرايا وعدم وقوفهم فيه عند حد النظريات كما

فعل اليونان وعموما فالعرب عندما تعمقوا في دراسة علم الفلك طهروه من أدران التنجيم والخزعيلات وجعلوه علما رياضيا مبنيا على الرصد والحساب وعلى فروض تفرض لتعليل ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية .

وبلغت شدة ولوع العرب أو المسلمين بهذا العلم ( الفلك ) لدرجة أن بعضهم كان يصنع في بيته هيئة السماء وهي ما نسميه الآن « بالقبّة السماوية » ويظهر على شباشتها النجوم والغيوم والبروق والرعود وغيرها .

والعرب حققوا مواقع الكثير من النجوم ورصدوا تقطى الاعتدالين وكتبوا عن البقع الشمسية وعن الكسوف والخسوف وأتقدوا كتاب المجسطى وأقاموا المراصد وكان أحد هذه المراصد على قمة جبل قاسيون في دمشق والثاني في شماسية ببغداد كما أنشأ الفاطميون مرصدا على جبل المقطم عرف باسم المرصد الحاكمي وأقيمت غيرها مراصد أخرى واستعملت فيها الأجهزة العلمية . ومما يدل على طول باع العرب في تنظيم علم الفلك تلك الأسماء التي وضعوها للنجوم والأبراج السابوة والتي ما تزال بمسمايتها العربية في كل اللغات مثل :

الجمل — الديران — المقرب — الجدي — الطائر —  
بيت الحيز والسمت وغيرها .

ان فضل العرب على الانسانية في الميادين العلمية وسائر العلوم الأخرى هو فضل لا ينكره الا الجاحدون والظالمون وبعض المستشرقين المتعصين .

ففى حقل الرياضيات نبغ كثيرون لعل أشهرهم محمد بن جشميد الكاشى واضع أسس الكسر العشرى والخوارزمى الذى ظل كتابه الذى ألفه فى عصر المأمون عن الجبر والمقابلة معينا لعلماء الغرب ردحا طويلا من الزمن .

ومن علماء العرب فى علوم الرياضيات نبغ « ثابت بن قرة » و « ابن حمزة » و « محمد البغدادى » و « الطوسى » الذين ألفوا فى الرياضيات والهندسة والمثلثات كتباً عديدة أخذ عنها كثير من الأوروبيين المتأخرين ويقول كاجورى أن العقل ليدهش عندما يرى ما عمله العرب فى الجبر واستعمالهم الرموز فى المعادلات ووضعوا أسس الهندسة التحليلية ومهدوا لاكتشافه اللوغاريتمات والتفاضل والتكامل وعرفوا المتواليات العددية والهندسية .

وفى حقل الكيمياء لمع العرب واشتهروا ونبغوا فيها ويعمد جابر بن حيان الكوفى معلم العالم فى الكيمياء وفى عهده عرفت عمليات التقطير والتصفيد والترشيح وعرف كذلك حامض الكبريتيك وحامض الأزوت والصودا الكاوية والفحم وكثير من

المواد الكيميائية الأخرى ولو رجعنا الى كتابه « نهاية الاتقان »  
لوجدنا وصفا للتجارب والعمليات الكيميائية لا يقل دقة  
عن كثير مما نجده في كتب الكيمياء الحديثة . لقد عرف كثير  
من علماء العرب في الكيمياء حيث كانوا يكتبون الكيمياء  
على هيئة دواوين من الشعر ومنهم الجلدكي الذي كتب قصيدة  
اذا ما قرأتها تقول أن الجلدكي كان يعرف الذرة بل واكتشفها  
قبل رنر فور د وقد تظن أيضا أنه هو الذي وضع أسس  
الصواريخ .

وفي مجال الزراعة نبغ كثير من العرب في هذا المجال  
حيث أنهم قاموا بتطوير الزراعة ودرسوا مختلف النباتات  
والشجيرات والأشجار والبذور والثمار كما أنهم تقدموا في  
تحسين النباتات وخاصة نباتات الزينة حتى أنهم كادوا أن  
يستولدوا ورد أسود اللون بطرق التطعيم المتوالي وقد حصلوا  
على نباتات تكتسب صفات العقاقير في مفعولها الدوائي وهذه  
الطرق تستخدمها اليوم بعض المؤسسات الزراعية في أمريكا  
وفرنسا وغيرها ويعتبر كتاب ابن البيطار من أعظم الكتب العربية  
التي ظهرت في علم النبات وقد ترجم هذا الكتاب الى اللاتينية  
والفرنسية والألمانية وغيرها من اللغات واعتمد عليه علماء  
أوروبا .

وفي حقل الطب ظلت الكتب العربية في هذا الحقل هي

المرجع الوحيد للدراسة الجامعية في أوروبا أكثر من ٥٠٠ سنة كما ظلت علوم الطب العربية هي المصدر الوحيد للدراسة خلال ٨٠٠ سنة حتى لقد استمرت جامعة مونبيلي تستشهد بأراء ابن سينا في قانونه الى أواخر القرن الماضي ولعل الطبيب والفيلسوف العربي أبي بكر الرازي كان أول واضح لعلم الطب التجريبي وكان أيضا أول من عرف الحصبة والجدرى وطرق المعالجة النفسية وابن الخطيب الطبيب والفيلسوف الأندلسي الذي جزم بوجود العدوى قبل اكتشاف الجراثيم .

أما ابن سينا الفيلسوف والطبيب فقد أبدع في وصف الأعضاء وأمراضها والأجهزة وآفاتهما والعلل ومعالجتها - ما يزال يأخذ بكثير منه حتى اليوم - وقد وصف أمراض الكبد والكلية والتهاب الرئة والجنب والدماغ الى غير ذلك مما جاء في قانونه أو في رسائله العديدة التي ألفها في الطب شعرا أو نثرا .

وابن النفيس الذي اكتشف الدورة الدموية ونقلها عنه هارفي الانجليزى وعزاها لنفسه ، ويشهد علماء الغرب والمستشرقين أن العرب عرفوا التشريح ومارسوه في قاعات خصصت لذلك والعرب لم يبدعوا فقط في علوم الطب بل نبغوا أيضا في مجال الصيدلة الكيميائية وعرفوا الكثير عن النباتات الطبية وذكرت هذه النباتات في كتب ابن سينا وابن داود وابن البيطار وغيرهم ولا يزال كثير منها مستعملا ومعروفا بالأسماء



العربية مثل : الكافور - الزعفران - المن - المر - الخزام -  
المسك - الترياق - التمر هندي - القطن - الشاش وغيرها .

وفي نطاق علم الحيوان نجد أن علماء العرب قد عرفوا  
التهجين وتحسين النسل وتربية الحيوان • والخيول العربية  
الأصيلة ذات الشهرة العالمية ماتزل شاهدة على ذلك • والجاحظ  
كان أدبيا وعالما ومؤلفا وباحثا مخلصا في تجاربه ويعتبر كتاب  
الحيوان الذي ألفه الجاحظ من أروع ما كتب في علم الحيوان  
من حيث الدقة والوصف والأدب • كان الجاحظ باحثا مخلصا  
في تجاربة فقد كان يذبح الحيوان ليفتش في جوفه أو يدفنه في  
التراب الخفيف ليعرف حركاته أو يذوقه ليعرف طعم لحسه  
أو يشق بطن أنثاه ليعرف مقدار ولده وموضع كل واحد منها •

وفي حقل الجغرافيا ظهر اعلام من الجغرافيين مثل الأدرسي  
الذي أعد أول خريطة للعالم ويعتبر كتابه أعظم وثيقة علمية  
جغرافية في القرون الوسطى والأدرسي ألف كتابا في علم الفلك  
« نزهة المشتاق في اختراق الآفاق » ويعتبر الأدرسي هو أول  
من توقع بوجود أمريكا في الطرف الآخر من الأرض وكان ذلك  
قبل أن يكتشفها كريستوفر بعدة قرون •

وفي مجال الفيزياء أورد الطبري صاحب « عيون المسائل  
في أعيان الرسائل » جدولا عن الأثقال النوعية للذهب والفضة

والزئبق والرصاص والنحاس والحديد والزيت واللبن وغيرها . قاسها بالنسبة للماء العادى فجاء بها اختلاف بسيط عما هى عليه اليوم اذ تقاس هذه الأثقال بالنسبة للماء المقطر .

والعرب هم الذين اخترعوا حساب المثلثات المستوى والكرى وهو علم لم يعرفه اليونان وتشبهوا اليه فقط عن طريق نظرية الخطوط المتقاطعة للعالم « منليوس » فظهر لهم هذا التطور المفيد . أما العرب فقد استخدموا عوضا عن نظرية الجيب والمستوى الماسى والقواعد الأساسية لحساب المثلثات وبذلك وفق العرب فى خلق علم جديد مفيد فى الفلك والملاحة والمساحة .

وأوروبا لم تبين صرحها العلمى على مجهودات الفرس بل على المجهودات العربية فمن الفلكيين العرب أخذت أوروبا الحساب المعروف باسم الطريقة الستينية .

ظلت العبقريّة العربية ترسل شعاعها الى أوروبا التى كانت آخذة فى اليقظة من ثباتها العميق . فأوروبا عرفت تراث العالم القديم عن طريق العرب فقط ، فترجمة العرب للمخطوطات اليونانية والشروح التى وضعها العرب عليها والكتب التى ألفوها كل هذه كانت العامل القوى فى النهضة الأوروبية . فالعرب باللاتهم وحسابهم وجبرهم ونظرياتهم حول المثلثات الكرية

وعلوم البصرات وغيرها نهضوا بأوروبا ودفعوها الى الحركة العلمية دفعا ومن ثم استقلت واكتشفت واخترت وتسلمت زعامة العلوم الطبيعية •

ان الاضافات الهامة والاكتشافات الجلية التى قام بها العرب وكذلك مؤلفاتهم النظرية والمعملية التى أشرنا اليها سابقا قد تقدمت بالعلوم شوطا بعيدا وبذلك أصبح العرب أساتذة العالم فى العلوم جميعها •



# علم الفلك

## تعريف وتاريخ

### علم الفلك :

هو علم المادة من حيث توزيعها وحركاتها وحالاتها الطبيعية وتركيبها وتطورها في الكون . يهتم علم الفلك أيضا بأجسام المجموعة الشمسية ( الشمس - الكواكب وتوابعها - الكويكبات - المذنبات والنيازك ) والنجوم والحشود النجمية والمجموعات النجمية وكذلك بالمادة الغير نجمية والمتناثرة في المجموعة الشمسية ( مادة ما بين الكواكب ) وبين النجوم ( مادة ما بين النجوم ) وبين المجموعات النجمية ( مادة ما بين المجرات ) ولا تنتمي الأرض بصرف النظر عن حركتها الى مجال دراسة علم الفلك على الرغم من كونها أحد أفراد المجموعة الشمسية يرجع ذلك من ناحية الى أن الانسان قد أدرك متأخرا نسبيا أن الأرض أحد أفراد المجموعة الشمسية ، ومن ناحية أخرى تستخدم طرق لدراسة الأرض غير ما يستخدم في دراسة

الكواكب ، وهناك علوم طبيعية تهتم بدراسة الأرض علم الطبيعة وعلم الجغرافيا وعلم الارصاد الجوية •

هذا العلم سمي في القرون الوسطى باسماء مختلفة منها أربعة أعم معنى من الأسماء الباقية وهى « علم النجوم » و « صناعة النجوم » و « علم التنجيم » و « صناعة التنجيم » مع أن هذه الألفاظ انحصر اصطلاحها في هذه الأيام على التنجيم الذى غرضه معرفة الحوادث الدنيوية المستقبلية برصد حركات الكواكب ولكنها في العصور الماضية كانت تطلق سواء على علم الهيئة أم علم أحكام النجوم أم هذين العلمين معا ومما يدل على ذلك قول « أبى الحسن على المسعودى المتوفى سنة ٣٤٦ هـ - ٩٥٥ م » • فى كتاب « التنبيه » •

وصناعة التنجيم التى هى جزء من أجزاء الرياضيات وتسمى باليونانية الاضطروتميا تنقسم قسمه أوليه على قسمين أحدهما العلم بهيئة الأفلاك وتراكيبها وتأليفها والثانى بما يتأثر عن الفلك » •

أما الأسماء الأخرى فهى « علم هيئة العالم » أو « علم هيئة الأفلاك » أو « علم الهيئة » أو « علم الأفلاك » • وحديثا يعرف الفلكيون « علم الهيئة » بأنه علم يبحث عن ظواهر الاجرام السماوية ونواميس حركاتها المرئية والحقيقية ومقاديرها

وأبعادها وخصائصها الطبيعية وينقسم علم الفلك الى ستة أقسام •

القسم الأول يسمى علم ( الهيئة الكروى ) ويهتم هذا القسم بدراسة أرصَاد السماء ومتابعة حركات الكواكب وأوضاعها بعضها لبعض أو بالنسبة للدوائر الأساسية مثل دائرة « معدل النهار » و « الدائرة البروجية » و « دائرة الأفق » وكذلك بالنسبة لنقط معروفة على الكرة السماوية مثل نقطتي الاعتدالين ( الاعتدال الربيعى والخريفى ) فيشتمل هذا القسم على قوانين الحركات المرئية اليومية والسنوية للكواكب واستخدامها لتقدير الزمن وتعيين المواضع السماوية والأرضية ثم على قواعد تبادر الاعتدالين وتمايل محور الأرض واختلاف المنظر وانكسار الضوء وكذلك انحرافه وهذا القسم يعتمد أساسا على علم حساب المثلثات الكروية •

القسم الثانى : وهو علم الهيئة النظرى وهو يعتمد على قوانين « كيلر » الثلاث وهى :

١ - ان فلك كل كوكب قطع ناقص الشمس فى احدى بؤرتيه •

٢ - الخط الواصل بين الشمس وكل كوكب يرسم مساحات متكافئة فى أزمنة متساوية •

٣ - مربعات مدد دوزان الكواكب متناسبة لمكعبات المسافة بينها وبين الشمس .

وهذا القسم يهتم بعمل تقويم مواضع الاجرام السماوية والكسوف والخسوف واجتماع الشمس والقمر واختفاء الكواكب وتغير مسارات الكواكب وكذلك المذنبات حول الشمس ومسار الأقمار حول الكواكب ومسارات النجوم المزدوجة .

القسم الثالث : وهو علم الميكانيكا السماوية وهو قسم يهتم بقوانين الجاذبية وقوانين الحركة وتطبيقها على حركات الكواكب والفرض من هذه الدراسة هو حل مسألة تأثير ثلاثة أو أربعة أجرام على بعضهم البعض والاضطرابات الحادثة في أشكال مسارات الكواكب والمذنبات بسبب تجاذب الاجرام السماوية . كما ينطبق أيضا على حركة النجوم المزدوجة حول بعضها وعلى حركة النجوم في الحشد النجمي أو في المجموعة النجمية ويمكن بواسطة نتائج الميكانيكا السماوية وعلى سبيل المثال من خلال المواقع الفلكية المرصودة تحديد دقيق للمدارات ومنها بعد ذلك حساب المواقع التي سوف تشاهد فيها جسم ما في وقت لاحق ( حساب التقويم الفلكي ) .

القسم الرابع : علم طبيعة الأجسام السماوية وهو أحدث فروع لعلم الهيئة لانه ما نشأ الا بعد اكتشاف الأجهزة المسماه



منظار الطيف أو محلل الطيف وموضوع هذا القسم هو معرفة التركيب الطيفي والكيميائي للأجسام السماوية وعن أقطارها وتركيب سطوحها وتركيبها الداخلي وسبب اشعاعها وعموماً فإن هذا القسم يسمى بقسم الفيزياء الفلكية .

القسم الخامس : وهو علم الهيئة العملى وهو جزءان جزء رصدى يشتمل على نظرية الآلات الرصدية وكيفية الإرساد وقياس الزمن وهذا الجزء الرصدى يسميه الغرب بعلم صناعة النجوم التقريبية وجزء حسابى يهتم بحساب الجداول الفلكية والتقاويم .

القسم السادس : وهو علم الاحصاء الفلكى ويهتم هذا النوع بتوزيع وحركات النجوم فى مجرة سكة التبانة . الشيء الذى يتطلب تعداد النجوم ومعرفة دقيقة بأمكانها وتغيراتها وكذلك يتطلب ارساد فيزيائية . فلكية مثل اللمعان وأطياف النجوم وهناك علم نشأة الكون وتطوره الذى يبحث فى كيفية نشأة وتطور التجمعات المختلفة للمادة فى الكون .

أن أحدث فروع الفيزياء الفلكية هو الفلك الراديو الذى يقوم بدراسة ما يصل من الكون من اشعاعات فى نطاق الموجات الراديوية ثم فلك الأشعة السينية الذى يعمل على قياس الأشعة السينية خاصة خارج الغلاف الجوى للأرض ثم

فلك الأشعة تحت الحمراء: الذى يبحث فيما يصل من النجوم  
من اشعاعات فى نطاق الأشعة تحت الحمراء .

لم يهتم الاسلام كثيرا بتأويلات النجوم والكواكب  
ولاسيما فهو يرفض تقديس النجوم والأفلاك ويدعو الى عبادة  
الواحد رب العالمين . فاطر السموات والأرض .

لذلك حرم الاسلام الاعتقاد فى أثر النجوم بالنسبة لطبيعتها  
كما حرم الاعتقاد فى الأثر المباشر للنجوم أو الصلاة لها كما كان  
يفعل العرب فى عصر الجاهلية باعتقادهم فى الكواكب وسائر  
الأجرام السماوية بأنها مظهر من مظاهر القوى الالهية . فمثلا  
نجد قبيلة « تسام » كانت تقديس « الدبران » بنوره المسائل  
الى الحمرة وطلوعة كان مصحوبا دائما بالغيث والخير من طعام  
وشراب أما قبيلة « قيس » فقدست « الشعرى » أكثر النجوم  
ضوءا وهو الذى يتخلل طريق سكة التبانة ، وقد استولى الشعر  
على أفئدة العرب بجماله الممتاز . . وقد ظل تقديس الكواكب  
حتى صدر الاسلام وبخاصة بين القبائل الوثنية « كالصائبة » .

ظهر الاسلام والله جل جلاله حض الانسان المسلم على  
التأمل فى السماء والنظر اليها .

فباسم الله درست حركات النجوم وباسمه تعالى يبدأ كل  
بحث علمى وهذه هى الميزة التى تحلى بها العرب وأمتازوا

بها على أوروبا وهذا هو المستوى العلمى الرفيع الذى حفظهم من التدهور والسقوط .. لذلك كان علم الفلك أو الاعتقاد فى « القدر » بعيد البعد كله عن السحر والشعوذة وما إليها من الخرافات التى تهدد حياة المسلم العربى كما تبين ذلك من مؤلفات العرب الفلكية التى وصلت أوروبا . وعلم الفلك العربى أكثر من غيره من سائر العلوم الانسانية لم يتجه هذا الاتجاه الخاص بتأويل حركات النجوم فى العالى الاسلامى الا بتأثير « الفرس » فهم واضعوا أسسه .

أن لعلم الفلك أثرا بعيدا ومكانة ممتازة عند كل مسلم .. قتلوع النجوم وشروق الشمس وظهور القمر آيات بينات ناطقة بعظمة الله وعلمه .. هذا الله الذى ينطق القرآن الكريم بمجده وقوته هو خالق السماوات والأرض والظلام والنور والحرور ومحيط بكل شئ علما .

ان معرفة النجوم تشبه معرفة الأشياء التى يجب على الانسان أن يعرفها .. ويدركها كقوانين الدين وأوامره فمن طريقها يهتدى الانسان الى معرفة الأدلة التى تثبت وحدانية الله وعظمته .

عندما جاء الاسلام وجدت صلة قوية بين عقائده وفرائضه وبين النجوم وسائر الأجرام السماوية وبخاصة عند قيام

المنتظم بقروضه اليومية ، وقد نادى القرآن الكريم بوجوب النظر إلى السماء ، فطقوس الاسلام الدينية والمحافظة عليها وعلى موافقتها تختم على المسلم العناية بمراقبة الشروق والغروب وما بينهما فالقوذن في المسجد يجب أن يكون ملما بشيء من علم الفلك ليستطيع توقيت مواعيد الصلاة ويجب عليه أن يعرف استخدام آلة تحديد شروق الشمس وجريانها في كبد السماء ليحدد مواعيد تأدية فرائض الصلاة ، كذلك يجب عليه أن يعرف طلوع الهلال وغيابه في شهر رمضان شهر الصوم ، كما هو مطالب بمعرفة غياب الشمس وشروقها ليحدد المغرب والعشاء والسحور والأماك والفجر والظهر والعصر .. والمسلم مطالب أيضا بمعرفة مواعيد الكسوف والخسوف فكل منهما يتطلب الفرائض الخاصة والاتجاه الى مكة المكرمة عند الصلاة شرط لا بد منه لاقامة الصلاة .. فالاهتمام بالسماء وما يجري فيها أهم للمسلم من الطعام . فلا عجب اذا رأينا المسلمين يقبلون على كل ما يتصل بالنجوم والأفلاك لذلك شجع العلماء هذا الاتجاه حتى لم يمض زمن طويل الا وأصبح الفلك علما ثانيا دراسته والعناية به في مقدمة العلوم الأخرى .. لذلك تخرج منهم الراصدون والملاحون والمحاسبون .



### عروض تاديعشى :

علم الفلك هو أقدم العلوم الطبيعية وقد قامت شعوب الحضارات القديمة التى ينتمى إليها كل من البابليين والمصريين والصينيين والهنود بأخذ أرصاد فلكية وذلك لسببين :

فمن ناحية اعتبرت الأجرام السماوية الهة وحركاتها ارادة الآلهة ومن ناحية أخرى نبعت الارصاد الفلكية من الحاجة الى تقسيم زمنى وقد أمكن عن طريق الرصد التكهّن التقريبي بآماكن تواجد الأجرام السماوية فى أوقات لاحقة على الرغم من عجز الأقدمين عن تفسيرات حركات تلك الأجرام • وفى هذا المجال ركز الانسان القديم اهتمامه أساسا على حركات النجوم وقد أذت التخيلات الدينية لحركات الأجرام على الكرة السماوية الى الاعتقاد بإمكانية معرفة الارادة الالهية من خلال أماكن الأجرام السماوية الشئ الذى أدى الى علم التنجيم •

### الفلك عند قدماء المصريين :

لقد كان المصريون القدماء ينظرون الى النجوم والكواكب وكأنها مستقر للالهة فنجم الشعرى يعتزى الى الاله « أنويس » اله موكل اليه محاسبة الموتى فى قرار من السكون • رصد المصريون القدماء الأجرام السماوية منذ عصور موهلة فى القدم ولاحظوا عدم انتظام توزيع النجوم فى السماء وانها تكون مجموعات أو أبراج ذات أشكال معينة ، ورصدوا

عددا منها ووضعا جداول فلكية تبين حركاتها وأدى ذلك إلى ظهور فكرة التقويم منذ عصر مبكر ، وقد حاولوا حساب الزمن اعتمادا على حركة القمر نظرا لما كانوا يلاحظونه في دورة القمر من تغير في شكله .

وبنظرة سريعة في تاريخ قدماء المصريين نلاحظ ما وصلوا إليه من مستوى حضارى منذ فجر التاريخ وما خلده من الآثار ما يبرهن الأفتار ويشهد بأن ما بلغوه من مراتب المدنية لم يبلغه أحد من معاصريهم . فبنوا الأهرام والمعابد بكل ما تشهد به من دقة هندسية وبنوا سدا على بحيرة الفيوم ومقياسا للنيل عند الحدود الجنوبية .

وان أهم ما يستوقف النظر في تاريخ العالم القديم أننا لا نكاد نجد أمة تأصلت فيها الديانة وامتزجت بحياة أهلها كالأمة المصرية حتى لدى الدين وكأنه الحافز الأكبر فيما نشأ بمصر القديمة من علوم وفنون اصطبغت به آدابها وفنونها وفلسفتها . فكان كهنتهم الطبقة الخاصة الذين لم يتخذوا العلم حرفة فحسب بل كرسوا حياتهم ووهبوا لدراسة الظواهر الطبيعية المتنوعة ، وانقطعوا كلية عن الناس حتى عن ذويهم ، واكتسبوا بين الناس منزلة رفيعة ولدى الملوك حظوة لشدة حرصهم على التمسك بأهداب الفضائل والمثل العليا .

لقد كان المصريون القدماء ينظرون الى النجوم والكواكب

وكانها مستقر للالهة فنجم الشعرى يعتزى الى الاله « أنويس »  
اله موكل اليه محاسبة الموتى في قرار من السكون .

ومن عبادتهم للشمس « رع » أكبر آلهتهم أقاموا له المعابد  
وقرنوا اسمه باسمائهم واتخذوا من مدينة عين الشمس مركزا  
 لعبادته وتتبعوا حركاته بين النجوم كذلك اتخذوا من بعض  
الأجرام السماوية الهة ثانوية يتقربون بها الى الله ، فاعتبروا آمون  
الاله الأول الذى يمثل العالم الغير مرئى وزحل اله الأرض  
وريا اله السماء ذات النجوم ، ومن أولادهما :أوزوريس التى  
تمثلها الشمس وكانوا يعتبرونها مصدر القوة والسبب الرئيسى  
فى بقاء الجنس وتعاقب الأجيال من جميع المخلوقات وصوروها  
أحيانا ببيضة يخرج منها الكائن الحى واعتبروها مصدر  
الرطوبة التى ينشأ عنها فيضان النهر المقدس فتزدهر الحياة  
على جانبيه وايزيس وتمثلها القمر وست اله الظواهر الطبيعية  
العنيفة الأثر مثل الصواعق والزلازل ، وصور ورمزوا به  
الى العام كله وله خمسة صور يمثل الكواكب السيارة الخمسة .

وقد اعتبروا الشمس والقمر أزليان ورمزوا بهما للأزلية .  
وأغرامهم صفاء جو البلاد بأخذ الأرصاد المنتظمة . ولم تكن  
الشمس فقط موضع عنايتهم فتراهم قد أطلقوا على الكوكبات  
النجومية أسماء خاصة ورمزوا لها برموز مديريات القطر

ومدنه مثل برج الحوت حيث رمزوا له ببلدة اسنا والمشتري  
بأرمنت وللزهرة بدندرة وللحمل بطيبة • وكان للشعري اليمانية  
مكانا ملحوظا وكذلك للزهرة حيث سموها هاتور واعتبروها  
الهة الحب والجمال وأقاموا لها المعابد •

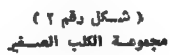
رصد المصريون القدماء الأجرام السماوية منذ عصور  
موغلة في القدم ولاحظوا عدم انتظام توزيع النجوم في السماء  
وانها تكون مجموعات أو أبراج ذات أشكال معينة ورصدوا  
عددا منها ووضعوا جداول فلكية تبين حركات وأدى ذلك الى  
ظهور فكرة التقويم منذ عصر مبكر وقد حاولوا حساب الزمن  
اعتمادا على حركة القمر نظرا لما كانوا يلاحظونه في دورة القمر  
من تغير في شكله •

ومن الأدلة البارزة على دقة أرصادهم وسبق غيرهم في  
رصد ودراسة حركات الأجرام السماوية ودراسة عميقة  
مؤسسة على أرصاد دقيقة منظمة ، ومعرفة بأصول الرياضيات :

أولا - انهم استخدموا تقويما فلكيا محكما من أقدم  
العصور اتخذوا فيه السنة النجمية وحدة أساسية في قياس  
الزمن ، وقاسوا أطوالها  $\frac{1}{365}$  يوم بظاهرة الاحتراق الشروقي  
للشعري اليمانية ( شكل ١ ، ٢ ) وكان ذلك يحدث وقت  
الفيضان ، وتدل نقوشهم على أنهم عرفوا ذلك قبل بناء







الأهرامات • وابتكروا السنة المدنية وقسموها الى اثنتى عشر شهرا كل منها ثلاثين يوما يضاف اليها خمسة فى نهاية العام نسيء تقام فيها أعيادهم • وقد جنب ذلك تقويمهم أهداء الملوك والحكام بينما نجد معاصريهم من الرومانيين واليونانيين والآشوريين كانوا يتخبطون فى محاولات لربط أوائل الشهور القمرية بأوائل الشهور المدنية •

ويدلنا هذا على أنهم عنوا بدراسة حركة الشمس الظاهرية وسط النجوم الثابتة منذ أقدم عصور التاريخ واستنبطوا من ذلك طول السنة النجمية وليس فى هذا ما يدعو الى الغرابة فقد كانت الشمس أهم معبوداتهم •

ثانيا - بناء الأهرام مقابر للملوك نظر لايمانهم بالبعث •  
فلاحظ فى بناء الأهرام انها أقيمت عند خط عرض ٣٠° شمالا على حافة المستوى الصخرى وليس فى وسطه • وأضلاع قواعدنا تنطبق مع الاتجاهات الأصلية لأقرب خمس دقائق قوسية بالأتنا الحديثة • وتتساوى أضلاعه الى أقرب عشرين مستقيمترا وكذلك فان مراتها المائلة تنطبق على المستوى الجزوالى ، وتضىء الشمس خلال سبعة أشهر نصفها قبل ونصفها

بعد الانقلاب الصيفى الأوجه الأربعة عندما يكون على خط  
الزوال ، وقد استنتج محمود باشا الفلكى أن المرات الداخلية  
كانت تستعمل كآلات زوالية لرصد النجوم وأن ضوء  
الشعرى اليمانية كان عموديا على الوجه الجنوبى للهرم الأكبر  
عام ٣٣٠٠ ق م •

وتدلنا هذه الدقة فى تعيين الاتجاهات وتحديد المواقع  
إذا ما قيسست بصعوبتها فى الوقت الحاضر باستعمال الأجهزة  
الحديثة على أن الكهنة المصريين الذين كانوا يشرفون على بناء  
الأهرام لابد وانهم استعانوا بالأرصاد الفلكية فى تعيينها •

واستخدم المصريون القدماء أدوات فلكية بارعة مكنتهم من  
إجراء الرصد بدقة ومن هذه الآلات المزولة والساعة المائية  
التي تستخدم لتحديد الوقت فى الليل بصفة خاصة •

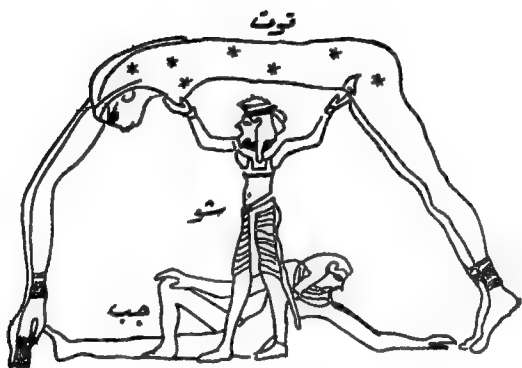
وقد صمم المصريون ساعاتهم المائية فى شكل اسطوانة  
لها ثقب من أسفل يسمح بمرور الماء بصورة تدريجية وعلى  
الاسطوانة خطوط تدل على الساعة بصورة تدريجية كلما  
انخفض مستوى الماء فيها • وهناك نوع آخر من هذه الساعات  
يعتمد على الامتلاء حيث يسقط الماء فيه تدريجيا من إناء  
الى آخر ( شكل رقم ٢ ب ) •

ومن آثارهم التى تدل على عنايتهم بدراسة الأجرام السماوية صور البروج النجومية التى يحلى به سقف دندرة والموجودة الآن فى متحف اللوفر والنقوش على جدرانها التى تبين ساعات النهار والليل وأوجه القمر ومسار الشمس بين النجوم • ومن الغريب أنهم رمزوا للزهرة بقرص يشبه المرأة يستمد نوره من الشمس •

وصور قدماء المصريين أسطورة السماء والأرض على جدران معابدهم ومقابرهم وبردياتهم بشكل رائع ، بديع حيث تظهر ( نوت ) الهة السماء محيطة بالسماء ، حاملة نفسها على أطراف يديها وقدميها ، وتظل الأرض من تحتها ، ويحملها اله الهواء ( شو ) • ( شكل رقم ١٢ ) •

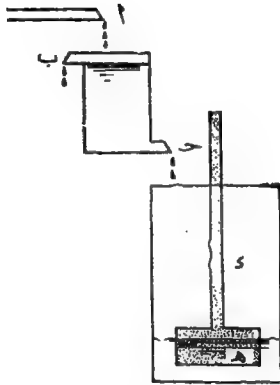
ولولا أن أحاط الكهنة المصريين علومهم بسياج من السرية وصبغوها دائما بالرموز الغامضة لأمكننا استخلاص الآراء والنظريات العلمية التى كان لهم السبق فيها وخصوصا بعد أن امتزجت حضارة اليونانيين بحضارتهم •

وقد لخص الأستاذ أتونيدى ما أخذه اليونانيون عن قدماء المصريين من مبادئ العلوم فى ثلاثين نظرية وطريقة : —



( شكل رقم ١٢ )

الـهة السماء ( نوت ) تـظـل الأرض ( جب )



( شكل رقم ٢ ب )

الساعة المائية التي استخدمها قنصل المصريين

الأرقام العشرية - عمليات الكسور - نظرية المتواليات الهندسية - حل المعادلات السهلة - النظريات المبدئية ذات الثلاثة أبعاد - نظرية مربع الوتر للمثلث ٣ ، ٤ ، ٥ ، خيط الرصاص لتعيين المستويات الرأسية - الغومون والمسلات لتعيين الزمن نهارا • الساعات المائية لتعيين الزمن ليلا - نظرية ما يسمونة الأربعة عناصر الماء ، الأرض ، الهواء والنار - نظرية خلق العالم وخلوده وكذا النظرية العكسية لنهايتها المنتظرة - نظرية تكون العالم • العرف العلمى بأن شرق السماء هو وجهها وشمالها يمينها وجنوبها يسارها - البروج النجومية التى تمر بها الشمس أثناء مسارها الظاهرى بين النجوم - نظرية أن النجوم ملتهبة وأن الشعرى اليمانية شمس - نظرية أن الشمس والقمر والسيارات تتحرك فى اتجاه عكسى للحركة اليومية للأجرام السماوية - نظرية أن الشمس والقمر كرويان - طريقة قياس القطر الزاوى للشمس والقمر نظرية أن القمر عبارة عن أرض خلاء ( أثيرية ) • نظرية أن القمر مضاء بضوء الشمس - سبب ظاهرتى الكسوف والخسوف • التنبؤ بظواهر الكسوف والخسوف - قرص epi-cycle لشرح حركة السيارات - تعيين الأوقات لعطارد والزهرة كنجمى صباح ومساء - استعمال جداول خاصة بالسيارات • رصد الشروق والغروب الاحتراقى للنجوم واستخدامها فى تعيين طول



السنة النجمية • ابتكار السنة المدنية على أساس طول السنة النجمية - تقدير اليوم ابتداء من نصف الليل الى منتصف الليل الذى يليه - تقسيم النهار الى ١٢ ساعة وكذلك الليل • كروية الأرض وكونها مركز الكون والقياس المحتمل لقطرها •

ولم يعنى علماء اليونان بأخذ الأرصاد الفلكية وانما اعتمدوا على أرصاد المصريين القدماء والآشوريين فى تحقيق نظرياتهم عن الكون وحركة الأجرام السماوية •

ويقول هيرودوت أنه يخيل الى أن الهندسة اكتشفت فى مصر ثم ذهبى بعد ذلك الى اليونان ومما يؤكد غيره من المؤرخين أن المصريين اكتشفوا النظريات الهندسية قبل غيرهم لما لها من علاقة بعض المنازعات حول الأرض بعد الفيضان •

وليس أدل على علو كعب الكهنة المصريين من ارتحال الكثيرين من كبار علماء وفلاسفة اليونان الى مصر لتلقى علوم الرياضيات والفلك ومنهم فيثاغورس - ودميقراط - وارشميدس •

وأصبحت مدينة الاسكندرية بعد أن أسسها الاسكندر الأكبر سنة ٣٣٣ ق.م • أن صارت قبلة العلماء فى الرياضيات والفلك بعد أن أقيم متحفا يحوى مكتبة لرصد الأجرام السماوية ومن علمائها الأقدمين أرسطاركس الذى كان يعتقد بدوران

الأرض ولم يتحقق ذلك الا في القرن السادس عشر وله رسالة في تقدير بعد الشمس والقمر ، وتيمارخس وارسيلاس حيث كانا أول من قاس مواقع النجوم وكانت تعرف قبل ذلك بالوصف الطويل الغامض . ومن أعلام مدرسة الاسكندرية اراتوسوئينز واليه يرجع الفضل في قياس قطر الأرض بطريقة علمية صحيحة . كذلك سوسجتر الذي ابتكر فكرة الكبيسة لجعل متوسط طول السنة المدنية مساويا لطول السنة النجمية التي أخذها قدماء المصريين وحدة لقياس الزمن . ومن أشهر علماءها بطليموس مؤلف المجسطى من ١٣ جزءا ظلت انجيل العلوم طيلة ١٥ قرنا شرح فيه حلول المثلثات الكروية ونظرية القمر والشهر القمري ومعهما أجزاء في حركة السيارات وكتاب خاص بأجهزة الاستطرلاب والاقتراب الظاهري للقمر بها وكتاب خاص لظواهر الكسوف والخسوف وآخرين عن تفهقر الاعتدالين .

### الملك عند الهنود :

تأثرت العلوم الهندية بعلوم وفكر الحضارات المعاصرة والمجاورة للهند كالبابليين والصينيين والفرس ثم الاغريق والرومان بعد ذلك وخاصة من خلال مدرسة الاسكندرية ابان العصر السكندري ، كما أثرت العلوم الهندية في علوم ومعارف تلك الحضارات .

تعرف الهنود على مجموعتين من النجوم تضم احدهما ٢٧ نجما والاخرى ٢٨ نجما واعتبروا هذه المجموعة بمثابة بيوت القمر التي تنزل فيها تباعا في دورانه الشهري الذي يستغرق ٢٧ أو ٢٨ يوما واستخدم الهنود تقويما شمسيا وآخر قمريا وقسموا السنة على اثني عشر شهرا وجاء ذكر لاسم شهر ثالث عشر اضافى من ٢٥ أو ٢٦ يوما وأحيانا ٣٠ يوما وذلك لسد الفرق بين السنة القمرية والسنة الشمسية وكانت تضاف هذه الأشهر الاضافية كل خمس سنوات • وبعدها يعتبر كل من الشمس والقمر قد أكمل عددا من الدورات الكاملة • وقسموا السنة الى ثلاثة فصول متساوية طول كل منها أربعة أشهر وعرفوا الأسبوع الذى يتألف من سبعة أيام تسمى بأسماء الكواكب •

وكان لدى فلكى الهنود سنة كونية كبرى وهى حقبة زمنية تتواجد فيها مجموعة من الأجرام السماوية فى موقع معين بعد أن يكون كل منها قد أتم عدد كامل من الدورات الكاملة ، وكان طول هذه السنة الكونية ٣٣٠ ٠٠٠ سنة شمسية •

ومن قراءة المخطوطات الهندية القديمة مثل « السد هاتنا » معناها « الحلول » باللغة العربية وعددها خمسة حلول أصحها كتاب « سوريا سيد هاتنا » بمعنى الحل الذى قدمته

الشمس وجاءت الكتب الأربعة الباقية في كتاب الفلكى الهندى « فاراها يهيرا » فى القرن السادس الميلادى وعنوان هذا الكتاب « بانكما سيد هاتنا » بمعنى حول الحلول الخمسة نجد أن الهنود كانوا على دراية بالجداول الفلكية وحركات الكواكب وخسوف الشمس وكسوف القمر ونظام الكون وأعمال أخرى خاصة بالتنجيم بالإضافة الى وصف بعض أدوات الرصد كالزولة الشمسية وجهاز الكرة ذات الحلقات ... الخ .

#### الفلك عند الصينيين :

كان للصينيين القدماء تراث فلكى يشبه الى ما حد التراث الفلكى الهندى وقد تصوروا الأرض مثل البيضة وأن الشمس والنجوم تسبح فى فراغ وعرفوا السنة الشمسية المكونة من ٣٦٥ يوما وربع اليوم ثم السنة القمرية وتتكون من ١٢ أو ١٣ شهرا قمريا وعرفوا الدورات الفلكية التى تتراوح مدتها من ١٩ - ٧٦ سنة وحتى ٣١٤٢٠ سنة .

عرف الصينيون المجموعات النجمية وحسروا منها ٢٨ مجموعة نجمية أو برجا وعرفوا كسوف الشمس وخسوف القمر ورصدوها لأغراض تنجيمية ، كما وضعوا الجداول الفلكية واستخدموا أدوات رصد أهمها المزولة الشمسية والساعة المائية وغيرها .

يمكن تتبع الفلك عن الصينيين بصورة موثوق فيها حتى القرن الثاني قبل الميلاد . ويبدو أن الصينيين ركزوا بصفة خاصة على الأحداث الفلكية مثل الكسوف والمذنبات والشهب والبقع الشمسية وصرفوا النظر عن إيجاد قوانين تصف حركة النجوم . كما أنهم اكتفوا بإثبات الوقائع الفلكية بدقة كبيرة وربما كان ذلك هو السبب في امكانهم التنبؤ بأطوار القمر وحسابهم للكسوف سبقا في القرن الأخير قبل الميلاد .

من المؤكد أن الأرصاد الفلكية بدأت مبكرة جدا عند شعوب أمريكا الوسطى وخصوصا المايا ، ويحكى على سبيل المثال عن الخسوف الكلى للقمر عام ٣٣٧٩ قبل الميلاد . وعموما فإن كثيرا من النقوش على داخل الأبنية الموروثة عن المايا تحكى أساسا عن الأحداث الفلكية وعلاقتها بالتقويم الفلكى .

#### الفلك عند البابليين :

وصل الفلك عند البابليين الى أعلى مستوى من الأقدميين حيث بلغ فلهم ثمرته ما بين القرنين الخامس والسادس قبل الميلاد وفي هذا الوقت كان معروفا زمن الدوران الحقيقى للكواكب التى ترى بالعين المجردة وكذلك دورة مساووس للكسوف ومنها استطاعوا معرفة حساب أول وقت ممكن لرؤية الهلال بعد ميلاده . وقد بنى الاغريق بعد ذلك معلوماتهم الفلكية

على المعرفة البابليونية ، التى عبرت مع فلك العرب الى الفلك الحديث .

رصد البابليون مجموعات نجمية كثيرة وقسموها الى اثنى عشرة مجموعة أو استخدموا المزولة والساعة المائية شأنهم فى ذلك شأن قدماء المصريين وكان من جراء رصد النجوم والكواكب أن تجمعت لدى البابليين جداول فلكية عديدة ووضعوا تقويما فلكيا يستند أساسا على حركة القمر ( تقويم قمرى ) وجعلوا طول الشهر القمري يتراوح ما بين ٢٩ و ٣٠ يوما بالتتابع بمعنى أن الشهر ذا التسعة وعشرين يوما. يعقبه شهرا ذو ثلاثين يوما وهكذا حتى ينقضى العام ولكي يوفقوا بين الدورتين القمرية والشمسية استخدم البابليون اثنى عشر شهرا قمريا مع اضافة شهرا ثالث عشر عند الضرورة وصار هذا التقويم نموذجا للتقاويم اليهودية والاغريقية والرومانية بعد ذلك حتى منتصف القرن الأول قبل الميلاد .

ولما كانت طبيعة الشهر القمري تدعو الى تقسيمه فترات متميزة بأوجه القمر . فقد قسم البابليون الشهر كل منها سبعة أيام وقسموا اليوم الى ٢٤ ساعة والساعة الى ٦٠ دقيقة والدقيقة الى ٦٠ ثانية .

وربط البابليون بين الظواهر الفلكية والأحداث التى تقع على الأرض فمثلا اذا أحاطت بالقمر حالة معتمة دل على أن الشهر

ماترا واذا أحاطت به هالة وكانت فتحتها نحو الجنوب هبت  
الرياح من الجنوب وكل هذه المعلومات يمكن أن يتقبلها العقل  
أما الذى لا يمكن أن يتقبله العقل أو الدين هو قولهم فاذا كان  
المريخ مرئيا فى شهر يوليو كان ذلك انذار بوقوع هجوم  
عسكرى وفى قول آخر يقولون اذا شوهد عطارذ فى جهة الشمال  
وقعت حرب فى ذات الجهة وان دنا المريخ من الجوزاء ..  
كان ذلك انذارا بموت الملك ووقوع الفتن والفوضى التى تعم  
البلاد وغير ذلك من التنبؤات الغريبة واللامعقولة فى التراث  
البابلى .

ورصد البابليون ظاهرة الكسوف والخسوف غير أنهم لم  
يعرفوا لها تفسيرا صحيحا .

وعلى الرغم من ذلك كان البابليون يربطون بين الكواكب  
وبين مصير البشر و برج بابل شيدوه من طبقات سبع كل  
طبقة تمثل كوكبا يتردد فيه كهنته وكذلك نشأ التنجيم ونشأت  
الخرافة .

### الملك عند الفرس

لا يعرف عنه الكثير الا أن الازياج التى قفلها العرب  
عن الفرس فى العصر العباسى توحى بأن للفرس تراث فلكى  
متقدم فى مجال الأرصاد ودراسة النجوم . ومعروف أن ملك

الفارس داريوس قد اتخذ التقويم المصري في القرن السادس قبل الميلاد كأساس للتقويم الفارسي وكان ذلك في عام ٥٢٥ قبل الميلاد •

#### الفلك عند الاغريق :

أخذ الاغريق كل معارفهم الفلكية من المصريين والبابليين ثم درسوها وطبقوا عليها النظريات الهندسية والرياضيات خاصة حساب المثلثات ومن ثم جاءت دراستهم للسماء أكثر تقدما من الأمم السابقة فهم الذين قالوا :

« ان القمر يستمد ضوءه من الشمس ( ٦٣٦ - ٥٤٦ قبل الميلاد ) وأن القمر يدور حول الأرض ( ٤٨٢ - ٤٢٤ قبل الميلاد ) كما أنهم كانوا يتنبأون بحدوث كسوف الشمس من دراستهم للجداول الفلكية التي رصدها البابليون حول هذه الظاهرة •

يرتكز علم الفلك عند الاغريق أساسا على أرصاد الفلكيين البابليين وقد اهتم اليونانيون بصفة خاصة بمسببات الحدث أكثر من الحدث نفسه وبما كان ذلك هو السبب في أن النظريات الأولى لمجموعة الكواكب وضمت في بلاد اليونان •

أن الاغريقين هم أول من حاولوا وضع تفسير نظري لحركة الكواكب النسبية •



في نهاية القرن الخامس افترض « فيلومس كروتين »  
أحد تلاميذ « فيثاغورث » أن الأرض والشمس وجميع  
الكواكب تدور في دوائر حول نار مركزية ويواجه النار دائما  
جانب واحد من الأرض • بحيث لا يرى النار سكان الجانب  
الآخر •

وأدرك الفيثاغوريين أن الأرض كروية واستتجوا ذلك  
من ظلها المتكور على القمر أثناء خسوفه • وهي تدور في  
٢٤ ساعة حول مركز ثابت • ثم تخيلوا وجود أجرام تسعة  
سماوية لها نفس المركز • كما لو كانت تحمل الأرض والقمر  
والشمس والكواكب الأخرى ثم النجوم الثابتة •

وتصور أرسطو ( ٣٨٤ - ٣٢٢ ق م ) أن الأرض في مركز  
الكون وطالما أن الأرض تقع في مركز الكون فليس من سبب  
لتحركها حركة دورانية • أو أى حركة انتقالية أخرى بينما  
النجوم والكواكب لم تستقر في مكان واحد • فهي دائما في  
حركات سنوية حول الأرض الساكنة • يقول أرسطو أن المحرك  
الأول للكون هو واحد وأنه أزلي في وحدته وفعلته • أما هذا  
اعتراف من أرسطو لوجود الله الواحد الأحد الفرد الصمد !!! •

لقد اعترف الغرب لأرسطو بالفضل ولقبوه بالمعلم الأول  
للإنسانية عرفانا بفضلهم وتقديرا لنظرياتهم ويقال أن المعارف التي  
أضافها « أرسطو » هي أعظم إضافة قدمها فرد •

ثم جاء « هيراقليس » في عام ٣٤٥ ق م • وأسقط من  
اعتباره فكرة الحركة حول نار مركزية وافترض أن الشمس  
والكواكب تتحركان حول مركز مشترك بحيث تقع الشمس  
والأرض دائما في مقابل بعضهما •

وفي عام ( ٢٨٠ ق م ) أدلى أريستارخوس أنه من الأفضل  
أن تكون الشمس في مركز الكون بدلا من وجود الأرض وأن  
الأرض والكواكب في أفلاك حول الشمس يسبحون وأن النجوم  
الثابت لا بد وأن تكون على مسافات شاسعة وهذا يفسر  
عدم ملاحظة أى ازاحة ظاهرية لها •

وبذلك يكون أريستارخوس ( المولود في حوالي ٣٢٠  
والمتوفى ٢٥٠ قبل الميلاد والذي كان عضوا في أكاديمية  
الاسكندرية الشهيرة ) هو أول من وضع نظرية الدوران المركزي  
حول الشمس • كما أنه يعتبر أول من قام بقياس أبعاد وأحجام  
الشمس والقار بواسطة الأرصاد •

في عام ( ١٦٠ ق م ) لم يرق نظام « أريستارخوس »  
لعبقرية الفلكي الكبير « هيارخوس » مدير جامعة الاسكندرية  
في ذلك الوقت بعد أن قام بعدد من الأرصاد والمشاهدات  
المتواصلة فتصور نسقا آخر للكون تدور فيه الشمس حول  
الأرض • وأن الحركة الظاهرية للشمس إنما تنتج من دورانها

حول فلك آخر يسمى فلك التدوير مركزه يدور حول الفلك الحامل الأول . وبذلك تكون حركة الشمس انما هي محصلة لحركات دائرية . ويعتبر « هيباخوس » هو أول مكتشف لتبادل الاعتدالين بينما كانت النظريات حتى ذلك الوقت لتفسير حركات المجموعة الشمسية فلسفية بحتة فقد اهتم « هيبارخوس » العالم الفلكي الشهير عند القدماء حوالى عام ( ١٦٠ ق م ) وبمساعدة نظرية التدوير التى وضعها « يرجى » من وصف لحركات الأجرام السماوية رياضيا . وأصبح ممكنا لأول مرة بمساعدة هذه النظرية عمل تنبؤات مسبقة لمواقع النجوم على الكرة السماوية .

لقد قام « هيباخوس » بأعادة الأرصاد التى أخذها « أرينارخوس » وقدر منها البعد بين الأرض والقمر وقدره بحوالى  $\frac{2}{3}$  مرة مثل قطر الأرض ( بينما قيمته الحالية  $\frac{1}{3}$  ٣٠ مرة ) .

وبموت الاسكندر وبعد ذلك بعام مات أرسطو وكان ذلك عام ( ٣٢٣ ق م ) تفرق حلفاء الاسكندر فز أرجاء امبراطوريتهم وانتقل منهم عدد كبير الى الاسكندرية وكانت مصر من نصيب البطالة وكانوا هؤلاء يحبون العلم ويرعون العلماء وأنشئت جامعة الاسكندرية القديمة وازدهرت الاسكندرية بعدد من

العلماء نذكر منهم بطليموس وأقلیدس وردد العلماء العرب  
اسماءهم كثيرا وحققوا كتبهم وتقدوها وشرحوها بعد أن ترجمت  
الى العربية وقد اشتهر بطليموس بالفلك ووضع فيه كتابه  
المشهور « بالمجسطى » الذى حققه وتقدمه كثير من العلماء  
العرب •

وأمن « بطليموس » الذى اسنمه الحقيقى « كلوديوس  
بطليموس » عالم الفلك السكندرى ( ١٤٠ ق م ) بفزيقا  
أرسطو وطور نظرية « هيارخوس » وتوسع فى تفسير حركات  
الكواكب والنجوم ولم يحدث أن استقر نظام كهذا النظام  
الذى تصوره بطليموس لمدة أربعة عشر قرنا من الزمان دون أن  
يطوح به نظام آخر • وسيطرت هذه النظرية على علم الفلك  
حتى عصر « كوبر نيكوس » •

أفترض بطليموس أن لكل كوكب مدارا دائريا يقال له  
فلك الكوكب الدائر ، ولم يكن الكوكب يتحرك فى هذا  
الفلك بل يتحرك على محيط دائرة أصغر يقال لها « فلك  
التدوير » مركزها يتحرك على الفلك الدائر وبذلك تتركب  
حركة الكواكب الفعلية من حركتين دائريتين منتظميتين ، حركة  
الفلك الدائر وحركة الكوكب •

فكوكب المريخ مثلا يدور في محيط دائرة مركزها ( أ ) .  
وهذه النقطة تدور على محيط دائرة مركزها بعيد عن الأرض.  
ومدة الدورة في كل من الدائرتين مختلفة بالنسبة لكل من  
الكواكب المتحركة ( انظر الملحق ) فعطارد والزهرة مدة الدورة  
لنقطة المركزية ( أ ) حول الأرض هي سنة أما بالنسبة للمريخ  
فمقدارها ٦٨٧ يوما وللمشتري ١٢ سنة .

وتصور بطليموس كل فلك دائر محتولا على سطح كرة.  
بلورية تامة الشفافية وأن كل هذه الكرات ( الأجسام ) تدور في  
اليوم حول محور مار بقطبي السماء ، أما النجوم الثابتة  
فكانت معلقة في كرة بلورية خارجية تدور مثل الكرات  
( الأجسام ) الأخرى .

قام بطليموس بجمع كل المعلومات الفلكية المعروفة حتى  
ذلك الوقت في كتاب من بين محتوياته مصنف النجوم الذي  
وضعه « هيبارخوس » والتي فقدت النسخة الأصلية منه وعرف  
هذا الكتاب في العصور الوسطى عن طريق ترجمته العربية  
تحت عنوان « المجسطي » وظل هذا المتن الذي سجل فيه  
بطليموس كل ما وصل اليه علم الفلك من نضوج هو المرجع  
الأساسي لعلم الفلك حتى بداية العصور الوسطى .

سجل بطليموس في « المجسطي » بحوثه وأرصاده الخالدة  
وكان بطليموس يبطل الأرض مركزا للكون ثم يليها فلك القمر

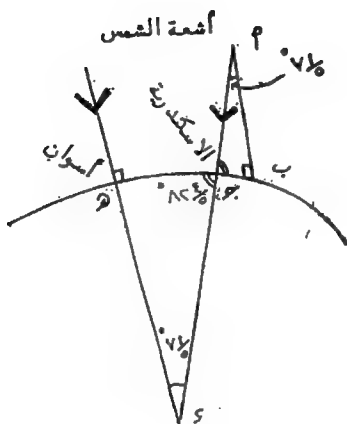
فعطارد فالزهرة فالشمس فالمرخ فالمشتري فزحل • ثم كرة  
النجوم الثوابت • كل هذه الأفلاك تدور حول الأرض دورانا  
منتظما جعل الأرض ساكنة ثابتة ففى الثبات الكمال وفوق  
الأرض يعيش الانسان وهو الكون الأصغر •

وخلت الاسكندرية منارة للعلم لعدة قرون يشع منها نور  
العلم والعرافان وبقيت جامعتها ومكتبتها تشع نور العلم الى أن  
لعب الاضطهاد دوره بين المسيحيين والوثنيين ، فهاجرا علماء  
الاسكندرية نحو الشرق وكان الاسلام قد ظهر وسطع وسيطرت  
الحضارة العلمية الاسلامية مع اتساع رقعة الامبراطورية العربية  
وكانت بغداد عاصمتها ومنها امتد نور العلم نحو العواصم  
العربية فى دمشق والقاهرة والقىروان وقرطبة وعن طريق الأندلس  
انتقل العلم الى أوروبا وأنشئت الجامعات والمعاهد العلمية فى  
عصر النهضة الأوروبية •

قرأ أرسطوفينس العبرى فى احدى لفائف البردى أن  
الشمس فى يوم ٢١ يونيو ظهرا كل عام تتعامد على مدينة سين  
( أسوان الآن ) بجوار الشلال الأول للنيل وأن المسلات  
والأعمدة فى هذا الوقت يصبح لا ظل لها • وأنه يمكن فى هذه  
اللحظة وفى هذه اللحظة فقط رؤية انعكاس قرص الشمس فى  
الآبار العميقة • ووضع أرسطومينثيس عصا رأسيا على الأرض

في الاسكندرية في نفس الوقت ووجد أن للعصا ظلًا وأن أشعة الشمس لبعدها تسقط متوازية على الأرض فإذا كانت الأرض مسطحة فلا بد للأشياء الرأسية أن تكون لها نفس الزاوية من أشعة الشمس وهكذا استنتج أرسطوسينثيس أن الأرض كروية ويمكن بقياس زاوية سقوط أشعة الشمس على العصا في الاسكندرية ظهر يوم ٢١ يونيو  $\frac{1}{4}$  ٧٠° وبإثبات أن العمود الرأسى في الاسكندرية ومثله في أسوان سوف يلتقيان في مركز الأرض بنفس الزاوية • وبتكليف أحد أعوانه أن يقيس المسافة بالخطوات مشيا على الأقدام بين أسوان والاسكندرية حوالى ٨٠٠ كيلو متر ومن ذلك أثبت أن محيط الأرض حوالى أربعين ألف كيلو متر وهو رقم لا يختلف الا بنسبة ضئيلة عن أدق الحسابات الحديثة وهكذا تمكن هذا العالم العبقري من أداء هذه المعجزة العلمية بأبسط الوسائل منذ حوالى ٢٢٠٠ سنة وساهم باكتشافه هذا في تشجيع حركة ملاحية كبرى دارت حول أفريقيا وفي شواطئ البحر الأبيض المتوسط ( شكل ٣ ) •

كانت آخر العظماء في منارة المعرفة سيدة تدعى هيباتيا ولدت عام ٣٧٠ م ونبتت وتفوقت في الرياضيات والفلك وكانت الاسكندرية في ذلك الوقت تلاقى الأمرين تحت سطوة الحكام وعلى رأسهم قادة الكنيسة المسيحية وكانت كراهية بابا



( شكل رقم ٢ )

طريقة إيراتوستين لقياس محيط الأرض



الاسكندرية « كيرلس » فى ذلك الوقت لهيبتا شديدة فقد كانت هذه السيدة رمزا لحرية العقل والاستنارة • وهى كلها أشياء مرتبطة فى فكر الكنيسة بالوثنية وهكذا أمر البابا كيرلس بانتزاع هيبتا من عرينها وتمزيق ملابسها وكذلك انتزاع لحمها من عظمها •

ولم تكن هذه أول ولا آخر مرة تنتصر فيها قوى الظلام على قوى الحق والنور فقد تكرر هذا مئات المرات بخسائر فادحة للبشرية • حدث هذا يوم اكتشاف العلماء أن الأرض ليست مركزا للكون فحوكم وأحرق وعذب علماء مثل برونو وجاليليو وكيلر وكوبرنيكس وحدث مثله لابن رشد والكندى والرازى •



## الفلك عند العرب

لم يكن العرب في الجاهلية على قدر من العلم كمعاصريهم وجيرانهم من البابليين أو المصريين أو الفرس غير أن طبيعة حياتهم في الخلاء وأسفارهم عبر الصحراء استتبع معرفتهم بالنجوم الثابتة والسيارات وحركة القمر بين النجوم . ولقد قسموا النطاق النجومى الذى يسبح فيه القمر ويتم دورة كاملة في شهر قمرى الى ثمان وعشرين قسما أسموا كل منها منزلة ينزل القمر فيها ليلة واحدة كما ينزل المسافر منزلا للمبيت حتى الصباح كلما حن عليه الليل ولما كان مدار القمر قريبا من مدار الشمس الظاهرى لاحظوا أن الشمس تكون قريبة من كل منزلة من هذه المنازل مرة ٢٨/٣٦٥ يوما أى نحو ١٣ يوما فتشرق معا وتغرب معا طيلة هذه المدة ثم تنتقل الى المنزلة التالية وهكذا ومن ثم فإن طلوع منزلة معينة من المنازل يقع من وقت معين من السنة ويختص كل فصل من فصول السنة بسبع من هذه المنازل ، ولما كانت حالة الطقس مرتبطة بموقع الشمس من السماء ولأهمية معرفة حالة الجو والأمطار تمكنوا من

استنباطها بطلوع المنازل المختلفة ولم يسبقهم أحد - فيما  
نعلم - في ربط شروق الأجرام السماوية بأحوال النجوم وفيما  
عدا ذلك كانت معارفهم في الفلك محدودة وبدائية بدليل تخطيطهم  
في التقويم برغم أهميته البالغة في تحديد مواسم الحج •

والطبيعة العربية وهي أقرب الى الواقعية قد تصورت  
السماء وكأنها نموذج لعالمهم عالم البداوة بكل ما فيها مما يحياه  
البدوى في صحرائه • وذهب العربي بعيدا فجعل من نجم تمثيلية  
خاصة ، ففي شمال السماء يشاهد راعيا يرعى ومعه كلبه وقطيعا  
من الغنم وعجلين وعزرا وتيسا وناقة وجملا يرعى بمفرده •  
وحول هذا القطيع ضبا وضبعتان وصغارهما وهناك حيث  
يتلألأ في السماء نهر المجرة يوجد عش للنعام والى جواره خمس  
نعامات وبعيدا قليلا يجتمع ذكرا نعام وبعض صغار النعام كما  
يشاهد بيض نعام وقشر بيض مكسور بالقرب من العش •  
وبذلك فالعرب لم يتصوروا النجوم في هيئة صور بل سموا  
بعض النجوم بأسماء هامة لذلك أصبح عدد أسماء النجوم عند  
العرب تفوق بكثير الأسماء اليونانية والأسماء العربية القديمة  
للنجوم والكواكب لانزال حية مستخدمة متواترة في الأشعار  
والأغاني والقصص العربية • كذلك لا عجب اذا رأينا أن معظم  
أسماء النجوم والكواكب المستعملة حتى يومنا هذا عربية  
أو ترجع الى أصل عربي •

ولم تتقدم حالة العرب العلمية تقدما يذكر فور ظهور الاسلام فقد انشغل الخلفاء الراشدون والأمويون بتثبيت دعائم الرسالة المحمدية وبدأ أول تطور جدى فى نهضةهم العلمية فى عهد العباسين قفزوا بعدها بحق الى القمة حتى سارت العربية لغة علمية دولية •

وكان أبو جعفر المنصور يؤمن بالتنجيم فلما اختار موقع بغداد ليكون مركزا للحكم لم يبدأ فى تشييدها حتى يحدد المنجمون أنسب الأوقات وعهد بذلك الى اثنين من المعروفين يحذقهم للتنجيم وهما « النوبخت الفارسى المنشأ » و « ما شاء الله المنجم المصرى » وهكذا شيدت هذه المدينة التى أصبحت فيما بعد منارة العلم يؤمها طلاب المعرفة من كل صوب ومع ايمان أبو جعفر بالتنجيم الا أنه عمل على بناء نهضة علمية شاملة وذلك بتشجيع العلماء على ترجمة كل ما يقع تحت أيديهم من الكتب والمراجع الأجنبية وصارت الحاجة ماسة الى معرفة أصول الفلك لتحديد اتجاه القبلة فى ربوع الامبراطورية الاسلامية الشاسعة وتعيين مواقيت الصلاة وموسم الحج • واستعان العرب فى هذا الأمر بكتاب هندسى يسمى « السند هانت » تأثرت به ثقافتهم الفلكية فى بادىء الأمر وطريقته فى العرض وقد ترجمه الى العربية يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦ م • وابراهيم الفزارى المتوفى عام ٧٧٧ م •

وقد تأثر كل منهما به فقام أولهما بعمل جداول فلكية على نمطه  
كما ألف كتابا في التوقيت ، أما الثاني فقد اتجه الى العناية  
بأجهزة الرصد المعروفة بالاستطرلاب وألف كتابا في صنعها وآخر  
في التقويم •

وظلت حركة الترجمة في ازدياد مطرد الى أن تولى هارون  
الرشيد الحكم فأمر بترجمة كتاب آخر من أهم المراجع التي  
كانت معروفة في ذلك الوقت وهو كتاب المجسطي لبطليموس  
أحد علماء مدرسة الاسكندرية القديمة ويحتوى هذا الكتاب  
على ثلاث عشر مقالة من بينها وصف السماء ومدارات النجوم  
والتقويم الشمسى وحركة النيرين الشمس والقمر والسيارات  
وطرق تعيين مواقعها في السماء وجداول لجيوب الزوايا محسوبة  
لكل ثلاثين دقيقة وبه براهين جديدة على كروية الأرض وسعة  
المدى الذى يراه الراصد من سطحها كلما زاد ارتفاعه •

ولقد شغف العرب بهذا الكتاب أيما شغف واعتنقوا  
ما جاء به من النظريات لوجاهتها في تقديرهم وترجموه عدة مرات  
وساروا على هديه فأعادوا قياس قوس من محيط الأرض على  
نفس الأساس العلمى الذى شرحه بطليموس كما أعادوا رصد  
مواقع النجوم وتقدير لمعان كل منها • وسار المسلمون على هدى  
أبيه في هذا الشأن فحشد عددا كبيرا من العلماء في شتى

أنواع المعرفة وأوفد البعثات الى مختلف البلدان للحصول على المراجع ، كما أنشأ أكاديمية علمية في بغداد أسماها بيت الحكمة الحق بها مكتبة كبيرة ومرصدا تم انشاءه تحت إشراف يسند بن على ثم أقسم مرصد آخر في سهل تدمر وعززت المراصد بأجهزة فلكية تشبه الآلات الأجنبية ولكنها تفوقها دقة قام بصنعها العرب واشتهر منهم بهذه الصناعة على بن عيسى الاستطرابي كنى بهذا اللقب لبراعته في صنعها وأسهم الأغنياء وعلية القوم في هذه النهضة فخص بالذكر منهم بنو موسى أحمد وحسن وأبو جعفر أبناء موسى بن شاعر فقد أنفقوا أموالا طائلة على ترجمة المخطوطات العلمية وعهدوا بذلك الى اثنين من مشاهير علماء العرب حنين بن اسحاق للمراجع الطيبة وثابت ابن قرة للفلك والرياضة واشترك بنو موسى أنفسهم في الأبحاث العلمية وألفوا فيها .

وللغرب فضل الاهتمام المطلق بالأرصاد وكانوا يسجلون أرصادهم في سجلات ويقوم بالرصد الواحدة أكثر من فلكي ثم يقسمون الايمان على صحتها . ومن فلكيين العرب المشهورين أحمد بن عبد الله المروزي الشهير بحش الحاسب لشهرته في الرصد والحساب وقد ألف ثلاث جداول فلكية وأحمد بن محمد بن كثير الفرغاني صاحب كتاب الجركات السماوية وجوامع علم النجوم وقد ترجم هذا الكتاب مرتين الى اللاتينية في

القرن الخامس عشر والقرن السادس عشر وقد شرح فيه المؤلف  
التقاويم المختلفة عند العرب والسيوريانيين والروم والفرس  
والغبط وتكلم عن كروية السماء ومركزية الأرض في الفضاء  
الساوي وناقشت فيه الكثير من المسائل العامة كأطوال الليل  
والنهار في العروض المختلفة وأبعاد السيارات وأحجمها • وقد  
توزع مركز بيت الحكمة في بغداد لفترة أثر وفاة المأمون  
فلما تولى جعفر بن محمد المعروف بالمتوكل على الله أعاد لها  
نشاطها وعين حنين بن إسحاق العبادي رئيسا لمتترجمين وإلى  
حين وفاته عام ٨٧٧ م •

ترجمت إلى العربية كتب علمية كثيرة فكان ذلك  
سببا لتفجر ثقافة علمية في شتى فروع المعرفة ومن مشاهير  
المتترجمين في هذا العهد أبو الحسن ثابت بن قرة  
وقد ألف في الهندسة والطب والفلك وتشهد له مؤلفاته  
برسوخه في المعرفة ومن علماء هذا العهد الذين خلدت أسماؤهم  
في تاريخ العلم في أواخر القرن التاسع وأوائل القرن العاشر  
أبو عبيد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني أعظم علماء عصره  
وأحد علماء الفلك ويعتبر كتابه الزيج الصابي من أهم  
الجداول الفلكية التي انتشرت في أوروبا بعد ترجمته إلى  
اللاتينية في القرن الثاني عشر وقد تضمنت هذه الجداول  
حسابات دقيقة تمت بعد أرصاد واسعة المدى وبيانات عن



الشمس كأن يتمكن للمدقق أن يستنبط منها ظاهرة هامة هي  
تغير اتجاه أوج مدارها • ومن الغريب أن البتاني لم يشطن لها  
ومع ذلك لم يأخذ البتاني ما وصل اليه بطليموس قضية مسلمة  
بل قام باختبارها بأرصاد دقيقة أدت الى اكتشاف عدد من  
الثوابت الفلكية بدرجة أدق •

أما في الأندلس فقد ترتب على ما أقامه عبد الرحمن الثالث  
( ٩١٢ - ٩٦١ م ) • من علاقات الصداقة مع الامبراطورية  
البيزنطية لتتقال ثقافة الاغريق الى العرب فلم تلبث أن صارت  
قرطبة مركزا علميا يضارع بغداد •

وأسس الفاطميون امبراطورية في بلاد المغرب عام ٩١٠ •  
واتخذوا المهدية عاصمة لهم وقاموا بفتوحات واسعة ووصلوا  
الى مصر عام ٩٦٩ م • واستقر بهم الحكم بها مدة قرنين وأنشأوا  
مرصدا على جبل المقطم وجهزوه بأحدث الأجهزة وعهدوا الى  
العالم المصرى الكبير أبو الحسن بن يونس بإدارته وقد كلفه  
العزير بعمل جداول فلكية فأنتمها في عهد خليفته وابنه الحاكم  
ولذا سميت بالزيج الحاكمى •

واتقل الحكم في العراق الى الأسرة البويهية ومن ملوكها  
نضيد الدولة ( ٩٤٩ - ٩٨٣ م ) • الذى دفع النهضة العلمية  
الى الامام ومن كبار فلكيين عصره عبد الرحمن الصوفى الذى

ألف مرجعاً نفيساً في مواقع النجوم ولما فيها وقد أنشأ ابنه شرف الدولة مرصداً جديداً في حديقة قصره ببغداد زوده بأحدث الأجهزة ووضعه تحت إشراف أبي سهل الكوهي .

وهكذا نشأت في بغداد ودمشق والقاهرة وقرطبة مراكز علمية تشع منها نور العلم والمعرفة وكان من أبرز خصائص هذه النهضة تعاون العلماء في هذه المراكز وعدم تأثرهم باندثار دولة وقيام أخرى . واستعانتهم بمؤلفات بعضهم البعض وانتقالهم من مركز إلى آخر ولا يفوتنا في هذا الصدد أن نوه بما قام به بعضهم مثل ابن الهيثم الذي ألف في البصريات وأبو الريحان البيروني صاحب كتاب القانون المسعودي الذي لم يقتصر فيه على ترديد ما ذكره السابقون بل أورد براهينه الخاصة ولم يترك فرصة للتحقق من الثوابت الفلكية إلا انتهزها ويحتوى هذا الكتاب على ١٤٢ باباً في جميع الموضوعات الفلكية وكشف فيه عن ظاهرة تحرك أوج مدار الشمس الذي أشرنا إليه آنفاً وهو ما غاب عن البتاني .

#### وقصارى القول أن العرب .

١ - حفظوا التراث العلمى عند من سبقوهم فى المضمار الحضارى من اليونانيون والفرس والهنود والكلدان والسريان والمصريين بترجمة كتبهم الى العربية وتصحيح بعض أخطائها .

وهو عمل جليل ولا شك اذا تذكرنا أن أصول الكثير من كتب  
الأقدمين ضاعت وهذا ما جعل الأوربيين يأخذون الفلك من  
العرب •

٢ - أضافوا اضافات هامة لكشوف من سبقوهم كما  
اكتشفوا بعض الظواهر الفلكية بمقارنة أرصادهم بأرصاد  
الأقدمين •

٣ - اهتموا اهتماما خاصا بالأرصاد باعتبارها خامه البحث  
والكشف فأقاموا المراصد الفلكية في دمشق وبغداد والقاهرة  
والمراغة وسمرقند •

٤ - طوروا الفلك بأن جعلوه علما استقرايا ولم يقفوا  
عند حد النظريات كما فعل اليونانيون وطهروه من شوائب  
التنجيم •

وأوروبا التي درست الفلك على يد أساتذة مسلمين  
تستخدم حتى اليوم الأسماء العربية مثل :

« الدبران » و « الحوت » و « الفول » و « الفول »  
و « الكرب » و « الطائر » و « الواقع » و « بيت الجب »  
و « ذنب » و « فم الحوت » و « رجل » وغيرها •

ولا يقتصر الأمر على أسماء الكواكب والنجوم بل هناك

كثير من الاصطلاحات الفلكية المتداولة على ألسنة العامة قد أخذتها أوروبا عن العرب مثل : « السمت » و « النظر » و « القنطرة » و « الحضيض » و « ثيودوليت » ( انظر الملحق ) .

واهتم العرب اهتماما خاصا بالدراسات الفلكية مستعينين بخبرتهم القديمة التي توارثوها منذ زمن بعيد فأخذوا يبد هذا العلم حتى جعلوا منه علما عالميا . وأصبح العرب بفضل نشاطهم واجتهادهم أساتذة العالم وقادته .

فالملك قد كان له مريدون كثيرون من العلماء العرب وضعوا أزيحا وعملوا أرصادا وأقاموا المراصد وسجلوا رصدات على جانب عظيم من الأهمية ، قاسوا محيط الأرض ، وقدروا أبعاد بعض النجوم والكواكب وقالوا باستدارة الأرض وحسبوا طول السنة الشمسية وحققوا مواقع كثير من النجوم ورصدوا الاعتدالين وكتبوا عن البقع الشمسية وعن الكسوف والخسوف وانتقدوا كتاب المجسطي ووضعوا أسماء كثير من الكواكب والكوكبات مازال كثير منها مستعملا حتى الوقت الحاضر مثل الدب الأكبر والدب الأصغر والحوث والعقرب ... الخ .

وخلاصة القول أن العلماء العرب وخاصة المسلمين منهم قد قاموا بواجبهم خير قيام فأدوا للنهضة العلمية أعظم الخدمات وقادوا الإنسانية في مدارج التقدم والرقى وراعوا أمانة العلم وحفظوا التراث العلمي وعملوا على نمائه وزيادته .

بعد ذلك انتقلت المعرفة الفلكية الى الغرب واعتمدت في بقائها وتطورها على الثقافات العربية ، وإذا لم يكن العرب قد أضافوا كثيرا الى علم الفلك فقد كان لهم الفضل في صيانة فلك الأقدميين وتحقيقه بالأرصاد ونشره وقد عرفت معظم المخطوطات الفلكية القديمة بعد ذلك في ترجماتها العربية وقليل جدا من هذه المخطوطات أخذ طريقه المباشر الى أوروبا .

أن فكرة العرب عن تركيب المجموعة الكوكبية تعود أساسا الى « بطليموس » وفي ذلك قام العرب بالأرصاد اللازمة للتأكد مما جاء به بطليموس مثل زمن دوران النجوم ووضعوا جداول كثيرة وأهم هذه الجداول ما وصفه ابن يونس المصري ( حوالى عام ١٠٠٠ م ) والجداول « الألفونية » التى وضعها « الفونس العاشر » ( ١٢٢٣ م الى ١٢٨٤ م ) ومع الانجازات الأساسية للفلكيين العرب ، لابد من ذكر ما هو معروف حتى الآن من اكتشافهم لتغير ميل دائرة البروج ووضع عديد من

المصنفات الفلكية ومن بينها ما رصده. ونشره أمير-التتار  
(الوغ بيك) \*

ويقول سارتون أن بحوث العرب الفلكية كانت مفيدة جدا  
اذ أنها هي التي مهدت الطريق للنهضة الكبرى التي قادها  
جاليليو وكيلر وكوبرنيك \*

وسوف تقدم نبذة مختصرة عن بعض أعمال علماء العرب  
والمسلمين \*

## علماء العرب

علماء العرب كانوا يرون في الفلك علما رياضيا وفيزيائيا مبنيًا على الرصد والحساب وكذلك على فروض كانت تفرض لتفسير ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية .

عبر قرون عديدة حمل العرب شعلة العلم وأبقوا عليها لتتير معالم الحضارة ولم يقتصر نور العلم على عاصمة عربية بالذات ، بل عم كل عواصم العالم العربي وازدهر فيها مثل بغداد ، القاهرة ، القيروان وقرطبة وعن طريق الأندلس انتقل العلم الى أوروبا وأنشئت الجامعات والمعاهد العلمية في عصر النهضة الأوروبية ثم ترجمت أو نقلت معظم المؤلفات العربية التي وضعها العلماء العرب الى اللاتينية وغيرها من لغات شعوب أوروبا قبل عصر النهضة العلمية بزمان طويل .

لا يخفى علينا جميعا أن هناك علاقات وارتباطات وطيدة بين الظواهر الفلكية وبعض أحكام الشريعة الإسلامية في العبادات فمثلا أوقات الصلوات الخمس تختلف من بلد الى بلد

ومن يوم الى يوم فيقتضى حسابها معرفة عرض البلد الجغرافي وحركة الشمس في فلك البروج وأحوال الشفق ومن شروط الصلاة الاتجاه الى الكعبة فيستلزم ذلك معرفة سمت القبلة أى حل مسألة من مسائل علم الفلك الكروى التى تعتمد أساسا على معرفة جيدة لعلم حساب المثلثات • ومن وجوب صلاة الكسوف يحصل حين التأهب لها قبيل انكشاف الشمس أو خسوف القمر فلا يمكن ذلك الا بمعرفة حساب حركات القمر والشمس واستعمال الازياح المتقنة وكذلك لا تخلو أحكام انقضاء التدور وفرض الصوم والفطر مما يحث الناس على الحسابات الفلكية لأن ابتداء صوم رمضان وانتهائه يؤخذ من رؤية الهلال لا من مجرد تقويم السنين المدنى ثم لأن أول الصوم اليومى يحسب من الفجر الثانى •

وعموما فان ارتباط بعض أحكام الشريعة بالمسائل الفلكية زاد المسلمين اهتماما بمعرفة أمور السماء والكواكب وحصل أصحاب العلوم الدينية على الاعتماد على القسم الحسابى من علم النجوم أو الفلك •

ومما حث المسلمين على الاقبال لدراسة علم الفلك هو ما أنزل في القرآن من الآيات التى تبين ما جعل الله فى الأجرام السماوية وحركاتها من المنفعة الجليلة لكل الناس وتدعو البشر الى التأمل والتفكير فيما فى ذلك من النعمة الرحمانية والحكمة



الالهية هذا بخلاف اظهار عظيم قدرة الله عز وجل وعلى يقين  
تأثيره وصنعتة واختراعه تعالى للعالم بما فيه الذى يضطر كل  
ذلك الى الاقرار بالخالق .

لقد رفع الاسلام الحنيف من قدر العلم والعلماء وحث على  
طلب العلم ولقد قال سبحانه وتعالى « اقرأ باسم ربك »  
« يرفع الذين آمنوا والذين اوتوا العلم درجات » و « هيل  
يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون » ومن أقوال الرسول  
صلى الله عليه وسلم « غزوة فى طلب العلم أحب الى الله من  
مائة غزوة » وقوله « يوزن يوم القيامة مداد العلماء بدماء  
الشهداء » ثم « لموت قبيلة أيسر من موت عالم » .

ويقول « كاربنسكى » ان الخدمات التى أداها العرب  
للعلم غير مقدرة حق قدرها من المؤرخين وان البحوث الحديثة  
قد دلت على عظيم ديننا للعلماء المسلمين الذين نشروا نور العلم  
بينما كانت أوروبا غارقة فى ظلمات القرون الوسطى وبذلك  
فالاسلام يحث بعنف على طلب العلم ، ويوصى بامعان النظر  
فى ملكوت السموات والأرض والتفكر فى خلقها والامعان فى  
معرفة الكون والكائنات وأخذ المسلمون ينهلون من موارد العلم  
وترجموا الكتب الاغريقية والسريانية والفارسية ونقلوا الذخائر  
العلمية الى اللغة العربية وبلغ عهد الترجمة أوجه فى عصر

المأمون لأن الخليفة نفسه كان عالما وكان يحضر مجالس العلم والعلماء وكذلك المناظرات والندوات وكان معظم أصحابه من الأساتذة والمشيرين والمترجمين والمفكرين وكان بلاط المأمون يموج بجمهرة عظيمة من رجال العلم والأدب والشعراء والأطباء والفلاسفة الذين استدعاهم المأمون من جهات متعددة من العالم المتمدين وشملهم جميعا بعنايته مهما اختلفت جنسياتهم •

وفي زمن المأمون أيضا ألف « يحيى بن أبى منصور » زيجا فلكيا مع « سند بن على » وقد عمل سند أرسادا مع « على بن البحرى » وفي زمنه أيضا أصلحت أغلاط المجسطى « لبطليموس » وألف موسى بن شاكر أزياجه المشهورة •

وقد ظهر علماء كثيرون ألفوا فى الفلك وعملوا أرسادا وأزياجا مثل ثابت بن قره والبلخى وحنين بن اسحق والعيادى والبتانى وسهل بن بشار وقسطا البعلبكى والكندى واليوزجائى وابن يونس والضاغائى والكوهى والبيرونى والخازن والطوسى وخمشيد وغيرهم •

والعرب هم الذين قالوا أن القمر أقرب الأجسام السماوية الى الأرض ويليهِ عطارد والزهرة والشمس والمريخ والمشتري وزحل والنجوم وأنها جميعا تدور حول الأرض دورة كاملة كل يوم ، كما قاسوا أجرام الشمس والقمر والنجوم بطرق

هندسية حسابية بما يقرب من الحقيقة وقاسوا أبعادها عن الأرض • وقد بقيت هذه الآراء سائدة حتى جاء كوبرنيق •

ولابن الهيثم والبيروني واليوزجاني والبتاني آراء علمية قيمة مازال كثير منها معتمدا حتى الوقت الحاضر في تقدير محيط الأرض وقياسات ورصدات أخرى كثيرة •

وقد وضع عبد الرحمن الصوفي مؤلفا عن النجوم الثابت به خرائط مصورة جمع فيها أكثر من ألف نجم ورسمها كوكبات في صور الانسان والحيوان ولازال أسماء بعضها مستعملا حتى الوقت الحاضر مثل الدب الأكبر والدب الأصغر والحوت والمقرب •

ومن المفكرين العرب الذين كانوا لا يؤمنون بالتنجيم كالكندي والفارابي وابن سينا فيذهب ابن سينا الى أن قول المنجمين بأثر الكواكب على الناس خير وشر انما هو قول هراء وقد أخذوه تقليدا من غير برهان ولا قياس •

ان عصر الخلفاء الراشدين لم يختلف عن عصر الجاهلية فيما يتعلق بالعلوم العقلية فانه كان زمان النتن الأهلية والحروب الداخلية وفتوح البلدان والجهاد لنشر الاسلام ورفع أعلامه المنصورة في البقاء الشاسعة والآفاق القاسية فما اشتغل فيه

للمسلمون الا بالنسياسة والحرب والأموال الدينية والشعر ولم  
يزل الأمر كذلك بعد ابتداء الدولة الأموية وانتقال دار الخلافة  
من المدينة المنورة إلى دمشق . فان خلفاء بني أمية اذا فرغوا من  
السياسة والفتن والحروب ما اهتموا الا بأحياء علوم الجاهلية  
مثل الشعر والأخبار وبالصيد والملاهي والفنون ويستثنى من  
ذلك الأمير خالد بن يزيد بن معاوية المتوفى سنة ٨٥ هـ حفيد  
الخليفة معاوية الأكبر مؤسس الدولة الأموية وخالد بن يزيد  
كان أول من عنى باخراج كتب اليونان القدماء وأول من ترجم  
له كتب الطب والنجوم والكيمياء حتى سمي حكيم آل مروان  
وقيل أن أحد وزراء مصر وجد سنة ٤٣٥ هـ في خزانة الكتب  
بالقاهرة كرة سماوية نحاسا من عمل بطليموس وعليها مكتوب  
« حملت هذه الكرة من الأمير خالد بن يزيد بن معاوية » .

في أواخر مدة الدولة الأموية سنة ١٣٢ وأشرقت شمس  
بني العباسي واختلطت العرب بالماليك والموالي ( وأكثرهم من  
الفرس ) فاهتموا بأحكام النجوم وجبا للاطلاع على الكتب في  
هذا الفن حتى صار جاريا على ألسنتهم « ان العلوم ثلاثة الفقه  
للأديان والطب للأبدان والنجوم للأزمان » . وشغف الخلفاء  
بتلك الفنون فكان أبو جعفر المنصور وهو الخليفة العباسي  
الثاني ( ١٣٦ هـ - ٧٤٥ م إلى ١٥٨ هـ - ٧٧٥ م ) يقرّب  
المنجمين ويستشيرهم في أموره وأن المنصور لما حج حجته

التي توفي فيها رافقه من الأطباء ابن الصلاح ومن المنجمين  
أبو سهل بن نوبخت . وعندما بدأ المنصور في بناء مدينة  
بغداد عام ( ١٤٥ هـ - ٧٦٢ م ) وضع أساس المدينة في  
وقت اختاره نوبخت وما شاء الله بن ساربه الذين هندسوا  
المدينة وساعدهم في ذلك ابراهيم بن محمد الفزارى والطبرى  
أصحاب الحساب .

ولقد أوقفت الأوقاف السخية على دور العلم والمكتبات  
وكان بيت الحكمة في بغداد ودار الحكمة في القاهرة ودار العلم  
في الموصل وكذلك جامع قباء أول مسجد في الاسلام وجامع  
المنصور في بغداد والجامع الأموي بدمشق والجامع الأزهر  
بالقاهرة وجامع القيروان بتونس وجامع القرويين بالمغرب  
والجامع الكبير بصنعاء وجامع قرطبة بالأندلس بمثابة جامعات  
يفد إليها طلاب العلم من كل الجهات .

ولقد أثرى العلماء العرب المكتبة العربية بكتب التراجم  
التي جمعت تاريخ هذه الحقبة الزاهرة وعموما فإن مجبوبة  
كتب التراجم التي أنتجها العلماء المتعلمون لشيء يدعو الى  
الدهشة والأعجاب لكثرتها ودقتها وما جمعتها من مادة رائعة ،  
وأن علماء الغرب في العصور الوسطى ليس لديهم ما تقارن  
بنتائج معاصريهم من العرب في هذا الميدان .

وكان الخلفاء يعدون أنفسهم حماة للعلم • ويرون أن قصورهم يجب أن تكون مركزا تشع منه الثقافة والعرفان ومثابة يلتقى فيها العلماء والأدباء وكانوا يقيمون الصالونات أو الجمعيات والمجالس العلمية وارتبطت كل هذه الصالونات والجمعيات وكذلك المجالس بتاريخ القصور وبخاصة قصير الخلفاء أمثال الخليفة الأموي الأول وعبد الملك بن مروان والوليد بن عبد الملك في العصر الأموي • وكانت تلك القصور وما فيها من مجالس في ذلك العهد في مقام الجامعات والجمعيات العلمية اليوم •

من هذه المجالس مجلس الوزير ابن الفرات أبو الفضل جعفر ، في عشرينات القرن الرابع الهجري • ومجلس أبي عبد الله الحسين بن سعدان في سبعينات القرن نفسه ومجلس سيف الدولة الذي استطاع أن يحدث فجوة ذوى الرياسة من أدباء العصر وعلمائه وكان هناك مجلس آخر يضم أساطين العلم أمثال البيروني والعتبي والفردون • ويقول العتبي « وكان السلطان محمود الغزنوي يحب العلم والعلماء ، ويكرمهم ويجالسهم ويحن إليهم وكانت تعقد مناظرات طويلة بين يديه » •

وقد بدأت هذه الصالونات أو الجمعيات العلمية في القصور المصرية منذ ظهرت الدولة الطولونية • ففي عصر

الطولونيين والاختشيديين لم تكن هناك مدارس فكانت الدروس تلقى في قصور الأمراء والوزراء ومنازل العلماء ، وكذلك ازدهرت هذه المجالس العلمية في عهد الأيوبيين والمماليك والى جانب ما كان يجرى في عهد الطولونيين والاختشيديين كانت توجد اجتماعات أخرى تعقد في المساجد ولم تكن الحلقات العلمية بالمساجد مقصورة على الدرامات الدينية وانما تعدتها الى سواها من المعارف من علوم اللغة والمنطق والطب والميقات .

ولم يكن الفلكيون العرب أو المسلمون مجرد فلاسفة أو نظريين أو قنطرة تعبر عليها أعمال الأقدمين الى عصر العلم بل مارسوا عمليات الرصد الفلكي وألفوا نظريات علمية ليس الى حصرها من سبيل وانها تشهد على أن العلماء العرب لم يكتفوا بنقل التراث العلمى الاغريقى الى العربية ولكنهم زادوا على ما ترجموه من هذه العلوم وأضافوا اليه الكثير هذا فضلا عما تميزت به كتاباتهم من السهولة والوضوح وابتكروا علوما لم يعرفها هؤلاء أو أولئك واستحدثوا فنونا لم يمارسها سواهم وسطعوا في سماء الحضارة الانسانية ورفعوا من شأنها وأعلوا من بنيانها ويقول الدكتور/ عبد الحليم منتصر لقد ظلت مؤلفاتهم العمدة التى يعتمد عليها أهل الصناعة فى أوروبا طيلة قرون وقرون . وكانت كتبهم تدرس فى جامعات أوروبا الى عهد غير بعيد ، حتى قيل بحق انه لولا أعمال العرب لتأخر سير المدينة عدة قرون .

لقد ألف علماء العرب في الطب والكيمياء والرياضيات والطبيعة والضوء والمعادن والميكانيكا والفلك وبالرجوع الى جداولهم الفلكية نجد أن جانبا عظيما من المادة العلمية التي استخدموها في حساباتهم كان مبتكرا يعتمد على أرصادهم وليس أرصاد السابقين ويبلغ عدد المؤلفات الفلكية التي بقيت سليمة ووصلنا من العصور الوسطى الاسلامية نحو عشرة آلاف مجلد ، منها في القاهرة وجدها ٣٠٠٠ مجلد .

ان بحوث العرب الفلكية كانت مفيدة جدا اذ أنها هي التي مهدت الطريق للنهضة الفلكية الكبرى التي قادها جاليليو وكيلر وكوبرنيك ولست مبالغا اذا قلنا أن أرصاد أجدادنا هذه استخدمها الأمريكان والروس في رحلات الفضاء .

والفلك كان له مريدون كثيرون من العلماء العرب وضعوا أزياجا وعملوا أرصادا وأقاموا المراصد وسجلوا رصدات على جانب عظيم من الأهمية وقاسوا محيط الأرض وقدروا أبعاد بعض النجوم والكواكب وقالوا باستدارة الأرض وحسبوا طول السنة الشمسية وعرفوا مواقع كثيرة للنجوم ورصدوا الاعتدالين ( الربيعي والخريفي ) وكثيرا من البقع الشمسية والكسوف والخسوف ووصفوا أسماء كثير من النجوم ومجموعاتها ومازال كثيرا منها مستعملا حتى الآن مثل الدب الأكبر والأصغر والحوت وغيرها .



على الرغم من تغير الأسر الحاكمة في أنحاء مختلفة من العالم العربى ، ونشوب القتال بين بعض تلك الأسر فإن النهضة العلمية سارت فى طريقها واستمر علماء العرب حاملين مشعل العلم غير عابئين بحلول أسرة محل أخرى وتكريس جهودهم لرفع شأن بلادهم وقد ساعدتهم على ذلك اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بمسيرة النهضة وبذلك أصبح للعرب اسهامات عظيمة فى تطور علم الفلك ليس هذا فحسب بل كانت لهم اسهامات فى جميع فروع العلم .

فالعربى أثناء تجواله ليلا بالصحراء يستطيع أن يستفيد برصد النجوم لكى يحدد موقعه واتجاهه على سطح الأرض، ثم يكن لدى العربى فى بادئ الأمر مراصد فلكية متخصصة لمراقبة النجوم ولمعرفة الحركات السماوية لكن ذلك لم يقف حائلا دون اهتمامه بالفلك وزاد اهتمامه بالفلك وبصناعة بعض الأدوات الفلكية التى ما يزال أثرها ظاهرا حتى عصرنا هذا فى المراصد الفلكية .

وكذلك عرف العرب قبل العصر العباسى رصد الكواكب والنجوم وحركاتها والكسوف والخسوف ، وربطوا بين الأجرام السماوية وحوادث العالم من حيث الحظ والمستقبل والحرب والنسلي والمطر والظواهر الطبيعية وكانوا يسمون ذلك

علم التنجيم وكان الخلفاء يستشيرون المنجمين فينبطرون في حالة  
الفلك واقتراانات الكواكب ثم يشيرون بمقتضى ذلك .

كما كانوا يعالجون الأمراض على مقتضى حال الفلك  
ويراقبون النجوم ويعملون بأحكامها قبل الشروع فى أى عمل .

لقد عنى العرب برصد النجوم وقد قام بعض الفلكيين  
العرب برسم خرائط للسماء ووضع قياسات مراتب النجوم  
تباعا للمعانها وكان لهم أرصاد فلكية لا تنكر فضلها .

أن ما يقطعه القمر من فلكه فى كل يوم بليته هو ١٣ درجة  
وعشرة دقائق وخمسة وثلاثين ثانية وما فات العرب هذا  
الأمر لكثرة ملاحظتهم القمر والنجوم كما قيل فى كتاب « قنار  
الأزهار فى الليل والنهار » لمؤلفه ابن منظور الافريقى المتوفى  
سنة ٧١١ هـ - ١٣١١ م :

« آنسوا بالقمر أنهم يجلسون فيه للسمر ويهديهم السبل  
سرى الليل فى السفر ويزيل عنهم وحشة الفاسق وينم عن  
المؤذى والطارق » .

فأختاروا فى السماء ثمانية وعشرين مجموعة من نجوم  
غير بعيدة عن فلك البروج وفلك القمر لتكون علامات لمسير  
القمر وتبدل كل واحدة منها على موضع القمر فى احدى ليالى

الشهر النجومى وسموا هذه المجاميع النجومية نجوم الأخذ  
أو منازل القمر الوارد ذكرها فى القرآن الكريم :

« هو الذى جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل  
لتعلموا عدد السنين والحساب » •

( سورة يونس ٥ )

« والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم »  
( سورة يس ٣٩ )

وعموما فالعرب قد عرفوا عددا وافرا من الكواكب الثابتة  
مع مواضع مطالعها ومغاربها وذهبوا فى جعلها أشكالا أو صورا  
مذهبا يختلف عن طرائق الأمم الأخرى ثم انهم عرفوا الكواكب  
السيارة ومنازل القمر وانفردوا عن سائر الشعوب فى استعمال  
تلك المنازل ( انظر الملحق ) المنازل •

والخلاصة أن العلماء العرب كانوا يرون فى الفلك علما  
رياضيا مبنيا على الرصد والحساب وعلى فروض تفرض لتعليل  
ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية •

وكان أساس تقدم علم الفلك عند العرب ما أقاموه من  
مراصد وما ابتكروا من أجهزة وآلات وأدوات وما قدموا من  
أزياج وجداول •

وعلم الأزياج هو صناعة حساية مبنى على قوانين رياضية  
فيما يخص كل كوكب من طريق حركته وهى عبارة عن جداول  
فلكية ومن أشهر الأزياج زيح الغزاري ، وزيح البتاني وزيح  
الهلالى وزيح الحاكمى وزيح الهمداني وزيح البلخي •

وقد بنى الأمويون مرصدا في دمشق وكذلك بنى المأمون  
مرصدا في جبل قيسون في دمشق وفي الشماسية في بغداد •

وقد بنى « بنو موسى » مرصدا في بغداد وبنى شرف  
الدولة مرصدا في بستان دار الملكة رصد فيه القوهى • وأنشأ  
الفاطيون المرصد الحاكمى على جبل المقطى ويعتبر مرصد  
المرافى الذى بناه نصير الدين الطوسى من أشهر المراصد  
وأكبرها ، وهناك مرصد ابن الشاطر بالشام ومرصد الدينورى  
بأصبهان ومرصد الفخ بك بسمرقند ومرصد البتاني بالشام •

ومما كان لهم أثرهم البارع في نشر نور العلم والعرفان في  
أرجاء الامبراطورية العربية الاسلامية من أمثال ابن الهيثم  
والبيروني وابن سينا وابن النفيس وجابر بن حيان والخازن  
والبتاني والفرغانى والمجريطى وداود وابن البيطار والدينورى  
والعافقى والقزوينى والخوارزمى وابن الصورى وغيرهم •

\*\*\*

## العباسى الجوهرى :

هو العباسى بن سعيد الجوهرى البغدادى لا يعرف بالضبط متى ولد ولا متى توفى لكنه كان على قيد الحياة سنة ١٢٨ هـ . أصله من بغداد ويظهر ذلك واضحا وجليا من اسمه .

يعتبر العباسى الجوهرى من أوائل علماء العرب والمسلمين الذين رصدوا فى الاسلام .

فقد ندبه الخليفة العباسى المأمون الى مرصد الشماسية ببغداد ليقوم ببعض الأرصاد التى بقيت زاد العلماء العرب والمسلمين فى هذا المجال .

اهتم العباسى الجوهرى فى دراسة الكواكب السيارة وخاصة الشمس والقمر . فقد قدم دراسة متكاملة عن طبيعة وحركات هذين الكوكبين وبقيت آراؤه ونظرياته فى هذا المضمار حجة يستند عليها علماء الاسلام .

يذكر جمال الدين القفطى فى كتابه « تاريخ الحكماء » أن ابن العباسى الجوهرى الفلكى كان خيرا بحساب الفلك ، قام بعمل الأرصاد ، وحقق مواضع بعض الكواكب السيارة والنيرين ، كما قام بصنع بعض الآلات الخاصة بالرصد .

والشئ الذى يثلج القلب أن المؤرخين للعلوم يجمعون على أنه من نوابغ علماء العرب والمسلمين . وانه صاحب آراء ونظريات أصيلة فى كل من علم الفلك والهندسة .

ان عالمنا العباسى الجوهري باحث فلكى من ارباب  
الثقافة العالمية فهو من الرعيل الاول الذى لم يكتف بالترجمة  
والنقل من المصادر اليونانية والفارسية والهندية بل لجأ الى  
الابداع فكان عمله علامة بزوغ الطابع الاسلامى فى ميدان علم  
الفلك .

ويعتبر العباسى الجوهري من مؤسسى المنهج العلمى  
التجريبى فى العصور الاسلامية فقد درس نتاج علماء الاغريق  
والفرس والهنود فى علم الفلك فعلق عليه وصححه وأضاف  
اليه اضافات جوهرية ثم بعد ذلك بدأ فى بحوثه وكشوفه فى  
هذا العلم الحيوى ( الفلك ) .

ومن مؤلفاته « كتاب الزيج » وهو عبارة عن مجموعة  
بحوث فى الجداول الفلكية فعليه اعتمد علماء العرب والمسلمين  
فى أرصادهم كما كان لهذا الكتاب شأن كبير فى عالم الفكر  
والارتقاء الفلكى .



عاشاه الله ( ٧٦٢ م ) :

قام باختيار موقع مدينة بغداد لتكون عاصمة جديدة  
وكذلك أنسب الأوقات التى يمكن البدء فيها ببناء المدينة حتى  
تكون مدينة مباركة طالعها السعد وفتحة خير للأسرة العباسية

والعرب أجمعين وأسست المدينة تبعا لقوانين فلكية محددة بحيث أصبحت فيما بعد مركزا لمعظم الأرصاد الفلكية التي قام بها الفلكيون المسلمون يسعى اليه طلاب المعرفة .

اهتم الفرس بجمع المصادر الفلكية القديمة سواء كانت هندية أو غير هندية كالبابلية مثلا وقد ترجمت جميع هذه المصادر وحفظت في قصور الأمراء العرب وكان ماشاء الله هو كبير دعاة هذه الحركة وحياتها في العالم كله وذاع صيته فيما بعد في أوروبا .



حنين :

بدأ حنين أعمال الترجمة حوالي ( ٨٢٦ م ) وله بضع مؤلفات في الطب والفلك مثل كتاباته عن المد والجزر والشهب وقوس قزح وغيرها .



أبو العباس الفرغاني :

هو أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني من بلاد ما وراء النهر والثابت فقط أنه كان حيا سنة ٢٤٧ هـ ومن معاصريه العلامة محمد بن موسى الخوارزمي (١٧٤ - ٢٣٥ هـ) . أسند المؤمنون اليه دراسات كثيرة تتعلق بعلم الفلك فقام

بها على أحسن وجه ، كما عينه رئيسا لمرصد الشماسية في بغداد الذي يعتبر أول مرصد في الاسلام . وكان أبو العباس الفرغاني منهج فريد في علم الفلك . ترجم الغرب كتابه أصول الفلك وهو عبارة عن مختصر لكتاب المجسطى لبطليموس الى اللغة اللاتينية وطبع في فرازة سنة ٨٩٨ هـ وفي تورمبيرج سنة ٩٤٤ هـ وفي باريس سنة ٩٥٣ هـ .

درس أبو العباس الفرغاني على تسطيح الكرة عن كتب فكان له آراء ونظريات أصيلة في هذا الفن والجدير بالذكر أن دراسته هذه ساعدته على التفوق في علم الفلك . واهتم بتطوير الساعات الشمسية ( المزولة ) اهتماما بالغاً لما لها من صلة في بحوثه في علم الفلك .

ويقول ابن النديم في كتابه « الفهرست » أن الفرغاني كان من علماء العرب والمسلمين الأفاضل ونال شهرة مرموقة في علم الفلك لذا يعتبر من قادة الفكر في مجال الفلك .

حدد الفرغاني قطر الأرض وكذا أقطار بعض الكواكب ، فذكر أن حجم القمر  $\frac{1}{39}$  من حجم الأرض والشمس = ١٦٦ ضعفا للأرض والمريخ  $\frac{8}{10}$  من حجم الأرض والمشتري ٩٥ ضعفا للأرض وزحل ٩٠ ضعفا للأرض .

بقيت قياسات الفرغاني مستخدمة في جميع بقاع العالم حتى القرن التاسع الهجري حتى ظهرت الأجهزة الحديثة المتطورة



التي تفوقت على غيرها بالدقة المتناهية والتي حددت بالضبط القياسات الحقيقية للأجرام السماوية • وعموما فالقياسات التي قام بها الفرغاني لحجوم بعض الكواكب كانت نتائج قيمة وإن كانت تختلف قليلا عن القياسات الحديثة التي اعتمدت على الحساب الآلي والأقمار الاصطناعية •

يعتبر الفرغاني من علماء العرب والمسلمين الأوائل الذين لهم باع طويل في دراسة النظام الكوني • فقد كان لاسهاماته في مجال علم الفلك دور هام في نهضة أوروبا الحديثة حيث كانت مؤلفاته في علم الفلك تدرس في جميع الجامعات الغربية حتى القرن التاسع الهجري •

إن التغيرات لبعض الظواهر الفلكية التي توصل إليها الفرغاني بواسطة استعماله لأجهزته البسيطة التي صنعها بمساعدة علماء العرب والمسلمين الأوائل يعطى فكرة واضحة وجلية عن مقدرة العقل العربي والإسلامي •

ترك أبو العباس الفرغاني آثارا خالدة في حقل علم الفلك لهذا يعتبره مؤرخوا العلوم أنه من أصحاب العقول النادرة ومن كبار المفكرين في العصور الإسلامية ومن أهم مؤلفاته :

— أصول الفلك •

— الكامل للفرغاني •

\*\*\*

### الحكيم حبس المروزي :

هو أحمد بن عبد الله حبس الحاسب المروزي من أهالي دار السلام (بغداد) لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفي في سنة (٢٥٠ هـ - ٨٤٤ م) تقريبا اشتهر حبس الحاسب المروزي بين معاصرة بسرعته وقدرته الحسابية ولذا لقب بالحاسب .

اتسمت اسهامات المروزي في علم الفلك وآلات الرصد بالأصالة فقد خالف أستاذه في هذا المجال كلا من محمد بن ابراهيم الفزاري والذي عمل أول اسطرلاب في الاسلام ومحمد بن موسى الخوارزمي (١٦٤ - ٢٣٥ هـ) . لذا قتاده استقلاله في الرأي أن يكون أول من عمل جدولا رياضيا للظل وظل تمام الزاوية .

يقول على عبد الله الدفاع في كتابه « رواد علم الفلك »  
« انتنا نحتاج الى باحث ليدرس ويحقق « الزيج المتنحن »  
للمروزي لكي يضع النقاط على الحروف أمام العالم كله وسوف  
يجد المحقق معلومات فلكية ثمينة نحن الآن في أمس الحاجة اليها .

نال حبس الحاسب المروزي شهرة هائلة بين معاصريه ومن تبعه ، وهذا ناتج عن زيجة المتنحن الذي اعتمد عليه أبو الريحان

البيرونى ( ٣٦٢ - ٤٤٠ هـ ) فى تأليفه كتابه العظيم « الآثار  
الباقية عن القرون الخالية » واستناد البيرونى على الزيج المتحن  
للمروزى يعتبر بحق معجزة ، لأن هذا يدل على منزلة هذا  
ليس فقط عند البيرونى ولكن عند كبار علماء الفلك وقد لقب  
البيرونى المروزى بالحكيم فى كتابه « الآثار الباقية عن  
القرون الخالية » .

تفوق المروزى على غيره فى كثرة المطالعة والبحث عن  
الحقيقة ، لذا فقد عكف على الرصد والقراءة والتأليف ومن  
مؤلفاته :

- زيج السند هند .
- كتاب الأبعاد والأجرام .
- الزيج المتحن .
- كتاب الرخائم والمقاييس .
- الزيج الصغير والمعروف بالشاه .
- كتاب الدوائر الثلاث والمماسة وكيفية الأوصال .
- الزيج الدمشقى .
- كتاب عمل السطوح المبسوطة والقائمة والمائلة  
والمنحرفة .

— الزيج المأمون •

— كتاب عمل الاسطرلاب •

— كتاب حسن العمل بالاسطرلاب •

ويعتبر المروزي هو الذى دفع بعلم الفلك الى الارتقاء العلمى المبني على التجربة العلمية وهو شخصية اسلامية بارزة ولا معة فى هذا المجال •



الخوارزمى ( ت ٢٣٢ هـ ) :

هو محمد بن موسى الخوارزمى ولد فى خوارزم فى اواخر القرن الثانى الهجرى وأقام فى بغداد فى عصر المأمون ، الذى ولاه منصبا فى بيت الحكمة ، برز فى الرياضيات والفلك •

ألف الخوارزمى فى الفلك وأتى ببحوث مبتكرة فيه وفى حساب المثلثات ، ووضع زيجا سماه السند هند الصغير ، جمع فيه بين مذاهب الهند والفرس ومذهب بطليموس حيث انه عول فيه على أوساط السند هند وخالفه فى التعاديل والميل فجعل تعاديله على مذاهب الفرس وميل الشمس فيه على مذهب بطليموس • واعتمد العرب من بعده زيجه وأخذوا منه واستعانوا به فى وضع أزياجهم وطاروا به فى الآفاق ومازال نافعا عند أهل العناية بالتعديل الى زماننا هذا •

ويعتبر الخوارزمي من المجددين لجغرافية بطليموس .  
وللخوارزمي مؤلفات أخرى مثل كتاب تقويم البلدان شرح آراء  
بطليموس وكتاب التاريخ وكتاب جمع بين الحساب والهندسة  
والموسيقى والفلك ، يقول عنه سارتون انه يشتمل على خلاصة  
دراساته لا على ابتكاراته وكتاب يعمل بالاسطرلاب .

وكذلك نرى أن الخوارزمي قد برز في علوم كثيرة أشهرها  
الجبر والحساب والفلك .

وعلى كل حال فالخوارزمي من أكبر علماء العرب ويعتبر  
من العلماء العالمين الذين تركوا مآثر جليلة في العلوم الرياضية  
والفلكية .



أبو عبيده البلنسي :

هو مسلم بن أحمد بن أبي عبيده ويلقب بالبلنسي ويكنى  
بأبي عبيده اشتهر باسم صاحب القبلة لا يعرف متى ولد ولكنه  
توفي سنة ٢٩٦ هـ من أهل الأندلس .

قضى معظم حياته في تلقى العلوم على كبار المفكرين في  
مدينة قرطبة وعندما ذهب لأداء فريضة الحج التقى هناك  
بمخالقة العلوم الشرعية في كل من مكة والمدينة المنورة فتتلمذ  
على أيديهم .

عرف البلنسى بين معاصريه بالحاسب ، لأن له صولة  
وجولة في علم الحساب ، فقد كشف وصحح بعض الأفكار التي  
ورثها من علماء العرب والمسلمين في هذا الحقل .

أما مكاتته في علم الفلك فله بحوث جريئة في رصد حركات  
الكواكب والأجرام السماوية ، كما أنه كان ناقدا مقداما ، فقد  
بين أخطاء الراصدين من علماء العرب والمسلمين وغيرهم .

لأبى عبيدة البلنسى دراسات دقيقة في تعديل عدد كبير  
من الأزياج التي ورثها من علماء العرب والمسلمين الأوائل  
ويذكر صاعد بن أحمد الأندلسي في كتابه « طبقات الأئمة »  
أن أبا عبيدة البلنسى كان عالما لحركات النجوم وأحكامها ،  
وكان مع ذلك عالما فذا بعلم الحساب .



#### السرخسى :

هو أبو العباس أحمد بن محمد بن مروان السرخسى  
لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفي سنة ٢٨٦ هـ في بغداد  
عرف باسم « أحمد بن الطيب » .

تميز أبو العباس السرخسى بسعة اطلاعة وغزارة علمه  
فله باع طويل في كل من الفلك والرياضيات والحسبة والسياسة

والجغرافيا والأدب والأديان والتاريخ والفلسفة والطب  
والموسيقى •

ينتمي السرخسى الى أسرة عربية وهى الأمر القحطانية  
العربية الأصلية وتتلذذ السرخسى على يد فيلسوف العرب  
الكندى ( ١٨٥ هـ - ٢٥٢ هـ ) •

• تفنن أبو العباس السرخسى فى علم الفلك فترجم المصادر  
الهامة للعلوم اليونانية والهندية والفارسية فى هذا الحقل •  
وقدم دراسة نظرية وتاريخية فيه وذلك بجمع معظم آراء العلماء  
الأوائل فى كتابه المشهور « كتاب المدخل الى صناعة النجوم »  
وبقى هذا الكتاب من المراجع الضرورية للباحث فى علم  
الفلك •

وخلاصة القول يتضح أن أبا العباس السرخسى يملك  
ثقافة عالية ومواهب متعددة ، ولكنه برز فى علمى الفلك والطب ،  
لأن الموضوعات الأخرى التى كتب فيها اعتبرها كهواية أو كمتعة  
لعلمى الفلك والطب بطريقة مباشرة أو غير مباشرة •

وأهم مؤلفات السرخسى هى :

— كتاب السياسة الصغير •

— كتاب فى وصف مذاهب العاشين •

- كتاب زاد المسافر وخدمة الملوك •
- كتاب في وحدانية الله تعالى •
- مقالة في أدب مجالسة الملوك •
- كتاب فصائل بغداد وأخبارها •
- تصنيف كتاب المالك والممالك •
- كتاب في سيرة الانسان •
- كتاب منفعة الجبال •
- كتاب في أركان الفلسفة •
- كتاب في أحداث الجو •
- كتاب أخلاق النفس •
- تصنيف كتاب الارثماطيقى في الأعداد والجبر •
- كتاب المدخل الى صناعة النجوم •

هذا الكتاب وضع السرخسى في قائمة علماء الفلك لانه  
يحتوى على موضوعات هامة في علم الفلك لا يستغنى عنها  
المتخصص في هذا الفن •





## قسطا بن لوفاء البعلبكي :

هو قسطا بن لوفاء البعلبكي ، لا يعرف بالضبط متى ولد، ولكنه توفي في أرمينيا سنة ٣٠٠ هـ ، شامى نصراني الملة يوناني الأصل ، زاع صيته في أيام المتقدر بالله العباسي المتوفى في سنة ٣٣٠ هـ والذي حكم فيما بين ٢٩٥ - ٢٩٦ هـ ، وذلك لاجتاده قسطا اللغتين اليونانية والسريانية بجانب اللغة العربية .

ترجم قسطا بن لوفاء كثيرا من العلوم البحتة ، والعلوم الطبيعية ومنها الطب ، فكثيرة جدا ومن الصعوبة بمكان حصرها، لذا يتضح لنا مكانة قسطا بن لوفاء بين زملائه الذين شاركوا معه في اثناء المكتبة العربية والاسلامية آنذاك ، مثل حنين ابن اسحاق وثابت بن قره ومحمد بن موسى الخوارزمي وجابر ابن حيان وغيرهم وهؤلاء العلماء الكبار كانوا قادة الفكر في أول الأمر « بيت الحكمة » بل أن كل واحد منهم كان يدير قسما من الأقسام في أكاديمية « بيت الحكمة » .

قسطا بن لوفاء البعلبكي له نتاج غزير في العلوم التطبيقية والبحثية ولكنه بدون شك تميز في علم الفلك وهذا يظهر واضحا وجليا من مؤلفاته هذه :

— كتاب المدخل الى الهندسة .

- كتاب في شكل الكرة الاسطوانية •
- كتاب في الهيئة وتركيب الأفلاك •
- كتاب في العمل بالكرة الكبيرة النجومية •
- كتاب في المرايا المحرقة •



### البتاني :

هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني ولد في  
بتان من نواحي حران على نهر البليخ أحد روافد نهر الفرات  
بالعراق •

ولد البتاني حوالي سنة ( ٢٤٠ هـ - ٨٥٤ م ) وتوفي  
في عام ٣١٧ هـ وعاش في عصر ازدهار العلوم في العصر الاسلامي.  
وقد تنقل بين الرقة على الفرات وانطاكية في سورية حيث  
أنشئ مرصد باسم البتاني • عكف على دراسة من تقدموه  
وعلى الأخص كتاب « السند هند » و « كتاب المجسطي » •

لقد نشأ البتاني في جو علمي واشتهر بزيجة المعروف  
باسم « الزيج الصبائي » وهو عبارة عن عمليات حسابية  
وقوانين عديدة وجداول فلكية ، بها ما يخص كل كوكب وطريق  
حركته يعرف منها مواضع الكواكب في أفلاكها • ويمكن بها

معرفة الشهور والأيام والتواريخ الماضية وبها أصول مقررة لمعرفة « الأوج » وهو أبعد نقط للكواكب عن الأرض ، « والحضيض » وهو أقربها من الأرض وكذلك معرفة الميول والحركات واستخراجها • انها معلومات قيمة ومركزة توضع في جداول مرتبة تسيرا على المتعلمين والراغبين •

لقد درس البتاني المؤلفات الفلكية المختلفة مثل مجسطى بطليموس والبتاني مؤلفات كثيرة منها شرح المقالات الأربع لبطليموس ورسالة في مقدار الاتصالات ورسالة في تحقيق أقدار الاتصالات ومعرفة مطالع البروج والزيج الصابئ المطبوع بروما في ثلاثة أجزاء •

أشتهر برصد الكواكب والأجرام السماوية وعلى الرغم من عدم وجود آلات دقيقة كالتي نستعملها الآن فقد تمكن من إجراء أرصاد لا تزال محل دهشة العلماء ومحط إعجابهم ولقد سماه بعض الباحثين « بطليموس العرب » •

كان من الذين لهم باع طويل في علم الفلك وحساب النجوم ولا يعلم أحد من العرب بلغ مبلغه في تصحيح أرصاد الكواكب وامتحان حركاتها في عصره ولا حتى في العصور التي تلت ذلك واشتهرت أرصاده بدقتها •

ومن الأعمال المهمة في علم الفلك للبتاني فنجد أنه بين حركة نقطة الذنب للأرض وأصلح قيمة الاعتدالين الصيفي

والشئى ، وقيمة ميل فلك البروج على فلك معدل النهار .  
وقد حسب هذه القيمة فوجدها ٣٥ - ٥٢٣ ° وظهر حديثا  
انه أصاب فى رصده الى حد ثمانية دقائق ودقق فى حساب  
طول السنة الشمسية وأخطأ فى حسابه بمقدار دقيقتين ،  
٣٣ ثانية .

وكان البتانى من الذين حققوا مواقع كثيرة من النجوم  
وصحح بعض حركات القمر والكواكب السيارة وخالف  
بطليموس فى ثبات الأوج الشمس وقد أقام الدليل على تبعيته  
لحركة الميادرة الاعتدالية « واستنتج من ذلك أن معادلة الزمن  
تغير تغيرا بطيئا على مر الأجيال » .

ولقد أثبت على عكس ما ذهب اليه « بطليموس » تغير  
القطر الزاوى الظاهرى للشمس واحتمال حدوث الكسوف  
الحلقى . كما أنه أستنبط نظرية جديدة « لبيان الأحوال التى  
يرى فيها القمر عند ولادته وله أرساد قيمة للكسوف والخسوف  
اعتمد عليها » « دتنورن » سنة ١٧٤٩ فى تحديد تسارع القمر فى  
حركته خلال قرن من الزمن .

وللبتانى عدة مؤلفات قيمة فى الفلك منها :

- زيجه المعروف باسم « زيجه الصابىء » وهو أصح  
الأزياج « ولقد أعتد البتانى فى زيجه هذا على

الأرصاء التى أجراها بنفسه فى « الرقة » و « أنطاكيا »  
وعلى كتاب « زيح الممتحن » •

— كتاب معرفة مطالع البروج فيما بين أرباع الفلك • •  
— رسالة فى تحقيق أقدار الاتصالات أى الطول المضبوطة  
بحساب المثلثات للمسائل النجومية أى عندما تكون  
النجوم المقصودة لها خط عرضى أى خارج فلك  
البروج •

— شرح أربع مقالات لبطليموس •

— كتاب تعديل الكواكب •

ويقال أنه أصلح زيح « بطليموس » الزمنى لأنه لم يكن  
مضبوطا •

وضع البتاني كتابا فى علم الفلك وصحح فيه حركات  
الكواكب ومواضعها من منقطة فلك البروج على ما وجدها  
بالرصد • وحساب الكسوفين وجعل أخراج حركات الكواكب  
فيه من الجداول لوقت اتصاف النهار من اليوم الذى يحسب  
فيه بمدينة « الرق » •

وعموما من بقرا كتابه ووصف أرصاده وتدقيقاته فيها  
يتجلى له السبب الذى حدا بعلماء أوروبا أن يجعلوا مكان  
« البتاني » فى المحل الأول بين علماء الفلك فى كل العصور •

ودارس علم الفلك من خلال دراسته لهذا العلم وأرصاده  
تبين له بوضوح قدرة الله عز وجل وعلى يقين تأثيره وصنعته  
واختراعه تعالى للعالم بما فيه وفيه الذي يضطر كل ذلك الى  
الاقرار بالخالق ومن أحسن ما قيل في ذلك هو قول البستاني  
في أول زيجة :

ان من أشرف العلوم منزلة وأسناها مرتبة وأعلتها  
بالقلب وألمها بالنفوس وأشدّها تحديدا للفكر والنظر وتذكية  
للفهم ورياضة للعقل بعد العلم بما لا يسع الانسان جهله من  
شرائع الدين وسنته علم صناعة النجوم لما في ذلك من جسيم  
الحظ وعظيم الانتفاع بمعرفة مدة السنين والشهور والمواقيت  
وفصول الأزمان وزيادة النهار والليل وتقصانهما ومواضع  
الشمس والقمر وكسوفهما وسير الكواكب في استقامتها  
ورجوعها وتغير أشكالها ومراتب أفلاكها وسائر مناسباتها الى  
ما يدرك من أنعم النظر وادام الفكر فيه من اثبات التوحيد  
ومعرفة كنه عظمة الخالق وسعة حكيمته وجليل قدرته ولطيف  
صنعه \*

قال عز من قائل :

« ان في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار  
لآيات لأولى الأبواب » \*

( آل عمران الآية ١٩٠ )

وللبتاني أرصاد كثيرة أجراها بنفسه في الرقة بالعراق وانطاكية بسورية وأخرى قام بها سنة ٢٦٤ هـ رصد فيها زاوية الميل الأعظم بمدينة الرقة وقاس موضع أوج الشمس في مسيرها الظاهري ، فوجد انه تغير عما كان عليه أيام بطليموس وقدر طول السنة الشمسية ومقدار تقهقر الاعتدالين وأثبت احتمال حدوث الكسوف الحلقى للشمس وعمل جداول جديدة صحح فيها حركات القمر والكواكب وحقق مواقع عدد كبير من النجوم • وتحدث عن مسيرات الكواكب وقارن بين التقاويم العربية والرومية والفارسية والقبطية كما تحدث عن منازل القمر وأرصاد النجوم ووصف الآلات الفلكية وطرق صناعتها •

وقد ترجمت كتب البتاني الى اللاتينية في القرن الثاني عشر الميلادي ثم ترجمت بعد ذلك الى لغات أجنبية أخرى وله كتاب في معرفة طالع البروج فيما بين أرباع الفلك « ورسالة في تحقيق أقدار الاتصالات » وكتاب « تعديل الكواكب » وكتاب « الزيج الصابي » •

وتميز البتاني في الفلك وحساب المثلثات والجبر والهندسة والجغرافيا وقد اُخترِف له علماء أوروبا بالسبق في علم الفلك وظلت كتبه معتمده لدى أهل الصناعة في أوروبا عدة قرون •

ويعتبر زيجة الصابي أول زيج يحتوى على معلومات

صحيحة دقيقة وأرصاد كان لها أثر كبير في علم الفلك خلال  
العصور الوسطى عند العرب وأوائل عصر النهضة في أوروبا .

وقد قسم كتابه « الزيج الصابىء » الى سبعة وخمسين  
بابا تشمل الثلاثة الأبواب الأولى المقدمة وطريقة العمليات  
الحسابية في النظام الستينى وقد خصص الأبواب الأولى للكرة  
السماوية ودوائرها ويبحث في الباب الرابع مقدار ميل فلك  
البروج عن فلك حصول النهار أى الميل الأعظم وقيمه تساوى  
٢٣ر٣٥° أى ٢١ دقيقة و ٢٣ درجة وقيمتها الآن ٢٧ دقيقة  
و ٢٣ درجة ( انظر الملحق ) .

وهناك أبواب أخرى في الكتاب تبحث في قياس الزمن  
برصد ارتفاع الشمس ثم تسعة أبواب أخرى في الكتاب تبحث  
في موضوع النجوم ، وفي باب آخر يتناول طول السنة الشمسية  
عن طريق الرصد وقدرها ٣٦٦ ثانية و ١٤ دقيقة و ٦ ساعات  
و ٣٦٥ يوما ثم تكلم البتاني في باب آخر عن حركة الشمس ثم  
حركات القمر والكسوف والخسوف وبعد الشمس والقمر  
عن الأرض وتكلم عن الكواكب ومساراتها وقارن وتحدث عن  
منازل القمر وعن أرصاد النجوم . كما وصف في الباين الآخريين  
من الكتاب الآلات الفلكية وطرق صنعها وناقش في الباب الأخير  
ما يقع بين علماء الفلك من أخطاء وقال انه اما شخصى واما بسبب  
خلل يطرأ على الآلة نفسها .



يعده « لالاند » من العشرين فلكيا المشهورين في العالم كله ويقول « سارتون » أن البتاني أعظم فلكي جنسى وزمنه ومن أعظم علماء الاسلام .

\*\*\*

### الكندى :

ولد يعقوب الكندى بالكوفة سنة ١٨٥ هـ وتوفى في سنة ٢٥٢ هـ وكان أبوه أميرا . درس في البصرة واشتهر بالفلسفة والطب والمنطق والرياضيات من حساب وهندسة وفلك ، وقد اختاره المأمون وعهد اليه بترجمة كتب أرسطو .

ويقول « باكون » أن الكندى والحسن بن الهيثم في الصف الأول مع بطليموس .

كان الكندى لا يؤمن بأثر الكواكب في أحوال الناس ولا يقول بما يقول به المنجبون من التنبؤات القائمة القائمة على حركة الأجرام واهتم الكندى بعلم الفلك من الناحية العلمية وألف فيه رسائل ومقالات قيمة فله آراء في نشأة الحياة على الأرض ورصدات فلكية قيمة فهو مفكر عميق التفكير .

واهتم الكندى بعلم الفلك من الناحية العلمية وألف فيه رسائل ومقالات قيمة واعتبره المؤرخين واحدا من ثمانية هم أئمة العلوم الفلكية في القرون الوسطى .

لاحظ الكندى أوضاع النجوم ( مواقع النجوم )

والكواكب والشمس والقمر بالنسبة للأرض وما ينشأ عنها من ظواهر يمكن تقديرها من حيث الكم والكيف والزمان والمكان. وربط بين ذلك وبين نشأة الحياة على الأرض في آراء تتسم بالخطورة والجرأة ووضع رسالة في زرقة السماء وفيها يقول أن الكون الأزرق لا يختص بالسماء بل بالأضواء الأخرى الناتجة عن ذرات الغبار وبخار الماء الموجود في الجو .

وله رسالة في المد والجزر امتدحها المستشرق « دى يور » وقال أن نظرياتها وضعت على أساس تجريبي وتصل مؤلفات الكندي الى ١٦ كتابا في الفلك .

والكندى هو أول من استخدم الفرجار لقياس الزوايا في الهندسة كما حسب أثقال بعض السوائل الخاصة . وأجرى عدة تجارب على الجاذبية وسقوط الأثقال . أما كتابه حول سقوط الأجسام من أعلى فلم يحظ بمن يترجمه الى اللاتينية كذلك الحال مع نظرية الذرة التي وصفها عام ١٠٠٠ ميلادية الطبيب القاهري على بن سليمان .

اشتهر الكندي في أوروبا شهرة عظيمة وقد سمي فيما بعد باسم فيلسوف العرب ، وضع الكندي نحو ٢٥٦ كتابا في مختلف أنواع العلم ومن بينهما بحث حول تقهقر الأفلاك والفرز الأول لعلم الفلك .

\*\*\*

## ابن الأدمى

هو محمد بن الحسين بن حميد والمشهور باسم ابن الأدمى  
ويكنى بأبى على ولا يعرف متى ولد ولا متى توفى ويذكر أنه  
كان حيا قبل ٣٠٨ هـ .

كان ابنى الأدمى من علماء الفلك المشهورين المرموقين في  
الحضارة العربية والاسلامية فكان له صولة وجولة في هذا  
الميدان وخاصة فيما يتعلق في الرصد والتصنيف للازياج .

والحقيقة أن ابن الأدمى اعتمد اعتمادا كبيرا على نتاج  
الأستاذ الجليل محمد بن موسى الخوارزمي في تأليف كتابه  
« نظم العقد » الذي صار من أهم المصادر في ميدان علم  
الفلك .

وفي أيام المأمون وضع محمد بن موسى الخوارزمي زيجة  
المسمى بـ « السند هند الصغير » وعلى قول ابن الأدمى « عول  
فيه أوساط السند هند وخالفه في التعديل والميل فجعل تعاديله  
على مذهب الفرس وميل الشمس فيه على مذهب بطليموس ،  
فاستحسنه أهل ذلك الزمان من أصحاب « السند هند » وطاروا  
به في الآفاق ومازال نافعا عند أهل العناية بالتعديل الى  
زماننا هذا » .

مات ابن الأدمى قبل اكمال زيجة الكبير الذي جمع فيه  
جميع نتائج الأرصاد التي عرفها عن العلماء الأوائل في علم

الفلك ولكن لحسن الحظ أن تلميذه اللبيب القاسم بن محمد بن هشام المدائني المشهور باسم العلوي أكمله في سنة ٣٠٨ هـ واختار له اسم « زيج العقد » وهو زيج يحتوى على أصول هيئة الأفلاك وحساب حركات النجوم على مذهب « السندهند » وذكر فيه من حركات اقبال الفلك وادياره ما لم يذكره أحد قبله.

تميز ابن الأدمى فى العمل التكنولوجى بجانب تفرقه فى الأعمال النظرية مما قاده الى عمل ساعة دقيقة جداً، استخدمها فى رصد حركات الكواكب ، لذا يعد ابن الأدمى من علماء الفلك التطبيقى .

بقيت الساعة التى صنعها الأدمى رديحاً من الزمن ، يعتمد عليها علماء العرب والمسلمين المتخصصين فى علم الفلك والرصد، لأنها كانت تمتاز بالدقة المتناهية ، كما أن علماء أوروبا ورثوا آلات الرصد من علماء العرب والمسلمين ومنها الأجهزة التى كان يستعملها ابن الأدمى .

ويعتبر كتاب « نظم العقد » الذى ألفه الأدمى فريداً من نوعه لما يحتويه من معلومات أصيلة ودقيقة فى حقل علم الفلك واستخدم علماء أوروبا هذا الكتاب مقرراً فى جامعاتهم مدة طويلة من الزمن لما يحتوى عليه من معلومات ضرورية ونافعة لدارس علم الفلك .



### أبو الحسن الجبلى :

هو أبو الحسن كوشيار بن ليان الجبلى من علماء بغداد  
فى علمى الفلك والهندسة لا يعرف أين ومتى ولد ولكنه  
توفى فى بغداد ٣٥٠ هـ .

ويعد أبو الحسن كوشيار الجبلى بحق من نوابغ علماء  
العرب والمسلمين فى حقلى الفلك والهندسة ولكنه برع فى علم  
الهندسة وعرف بين معاصريه بالمهندس وإن كان له صولة وجولة  
فى علم الفلك .

أما اسماعيل باشا البغدادي فيمتدح كوشيار الجبلى فى  
كتابه « هدية العارفين : أسماء المؤلفين وآثار المصنفين » وذلك  
بقوله : كوشيار الجبلى يعتبر من سكان بغداد من أكبر  
المنجمين فيها وله مصنفات كثيرة من أهمها « محل الأصول فى  
أحكام النجوم » .

كان جهاز الاسطرلاب من الوسائل المهمة لعملية الرصد  
لهذا كتب أبو الحسن كوشيار الجبلى كتابا عن الاسطرلاب  
وطريقة استعماله « معرفة الاسطرلاب » فبقى هذا الكتاب  
مدة طويلة بين علماء العرب والمسلمين .

اهتم أبو الحسن الجبلى فى الرصد بعمل جداول رياضية  
فى هذا المجال ، منها الزيج الجامع والبالغ اللذان بقيا من أهم

المصادر للباحثين لما عرف عنهما من الدقة المتناهية في الحسابات .

والزيج الجامع والبالغ عبارة عن كتابين لكوشيار الجبلى يحتويان على معلومات ثمينة في علم حساب الكواكب وتقاويمها وحركات أفلاكها وعددها وتميز كل منها بالبراهين الهندسية على معظم الأفكار التي وردت فيها كما جمع كوشيار الجبلى فيهما الأعمال الحسابية والجداول الفلكية لعلماء العرب والمسلمين الذين سبقوه .

نال كوشيار الجبلى شهرة عظيمة في عمل الجداول الحسابية . فقد حسب تقويم المزيج بطريقة علمية ولكن خالفه بعض المتخصصين من معاصريه ، فاضطر أن يؤلف جداول رياضية سماها « تعديل المزيج » .

نذر أبو الحسن كوشيار الجبلى حياته للتصنيف في علم الفلك ويظهر ذلك من تناجه في هذا الحقل الحيوى منها « مجمل الأصول في أحكام النجوم » و « المدخل في صناعة النجوم » و « كتاب الكمية في النجوم » .

وخلاصة القول كان أبو الحسن كوشيار الجبلى حاد الذهن متمكنا في علم الفلك ، فهو العالم الذى وقف على مبادئ وأصول علم الفلك من الناحيتين النظرية والتطبيقية .

... لم يحصر كوشيار الجبلى تتاجه على علمى الفلك والهندسة بل تعدى ذلك فى صنعه الاسطرلاب والآلات الفلكية الأخرى التى يعتمد عليها الباحث فى بحوثه فى الرصد .



### ابن أعلم الشريف البغدادى :

هو بغدادى المنشأ والمولد صنف الزيج المنسوب اليه وقال القفطى : هو على بن الحسن أبو القاسم العلوى ، صاحب الزيج رجل شريف عالم بعلم الهيئة وكان قد تقدم عند عضد الدولة يقف الملك عند اشاراته فى الاختيارات ويرجع الى قوله فى أنواع التسييرات وعمل زيجة المشهور الذى عليه عمل أهل زمانه فى وقته وبعد زمانه الى أواننا هذا وتوفى سنة ٣٧٥ هـ .

بنى ابن الأعلم الشريف مرصدا نموذجيا ببغداد عرف باسمه « مرصد بنى الأعلم » وذلك بأمر من عضد الدولة من آل بويه ، الذى كان يساندين الأعلم الشريف فى جميع طلباته العلمية بل ويلبىها دون تأخير .

تقدير لمعضد الدولة قام ابن الأعلم الشريف فى عمل زيجيا ضمنه جميع أرصاده وبقي زيج ابن الأعلم معمولا به حتى نهاية القرن السابع الهجرى بل صار من أهم المصادر التاريخية التى

يرجع إليها الباحث في مجال علم الفلك لهذا لا عجب أن يقرب  
ابن الأعلام الشريف بصاحب الزيج .

والجدير بالذكر أن المؤرخين للعلوم اتفقوا على أن تقويم  
الزيج مأخوذ من زيج ابن الأعلام الشريف البغدادي ، وهذا  
عائد لصحة ودقة الأرصاد التي عملها ابن الأعلام الشريف في  
مرصده ببغداد .

اهتم ابن الأعلام الشريف بعلم الهندسة لصلتها القوية بعلم  
الفلك ، حيث كان الاعتقاد السائد عند علماء العرب والمسلمين  
آنذاك أن الفرد يلزمه الإلمام بعلم الهندسة ليتمكن من فهم  
علم الفلك .

وابن الأعلام صاحب الزيج رجل عالم بعلم الهيئة وصناعة  
التيسير المذكور مشهور في وقته .

نلاحظ أن نتاج ابن الأعلام الشريف قليل ولكن نتاجه  
القليل خال من الفث . بل أن معظم آرائه الفلكية أصيلة ولم  
يسبقه إليها أحد .

استفاد ابن الأعلام الشريف من صلته المتينة بعضد الدولة  
بن بويه بدهاء وذلك ببناء مرصده ببغداد الذي صار مقر رصد  
لطلاب العلم في العراق وذلك لأن هذا المرصد كان مجهزا



بآلات فلكية نادرة ومتقدمة وكان يضاهي جميع المراصد في العالم •

ويقول على عبد الله الدفاع في كتابه رواد علم الفلك أن ابن الأعلم الشريف لم يعطه التاريخ حقه من الدراسة والبحث والاستقصاء بل أن أعماله الفلكية مهجورة على رفوف المكتبات تنتظر أبناء الأمة العربية والاسلامية لكي يحققوه ويخرجوه للعالم أجمع •



### أبو صقر القبصي :

هو عبد العزيز عثمان القبصي الهاشمي المشهور باسم أبي صقر القبصي لا يعرف متى ولد ولكنه توفي سنة ٣٨٠ هـ سمي بهذا الاسم نسبة الى القبسية قرية بالقرب من مدينة الموصل الشهيرة •

كان أبو صقر القبصي من النابغين الذين اشتهروا في علم الفلك والأدب ، تتلمذ على كبار علماء الموصل وسامرا ، له مكانة مرموقة بين معاصريه في صناعة النجوم •

جمع أبو صقر القبصي في كتابه « المدخل الى علم النجوم » مبتكرات ونظريات وآراء علماء العرب والمسلمين

الذين سبقوه في هذا المجال وصار هذا الكتاب من أهم المصادر العلمية للباحثين في علم الفلك .

اهتم أبو صقر القبيصى في النقد البناء ، فقد أبدى ملاحظات علمية بناءه على معظم مؤلفات العلماء الأوائل في حقل علم الفلك ، لذا اشتهر بأرائه ونظرياته الأصلية في صناعة أحكام النجوم ورصد الكواكب .

عمل أبو صقر القبيصى أرسادا دقيقة لحركة الكواكب ، تدل على طول بانه في هذا الميدان ، جمع تجاربه العلمية في علم الفلك في رسالة سماها « رسالة الأبعاد والأجرام » وهذه الرسالة ظلت من أهم المراجع التى يرجع اليها الباحثون في معرفة المسافات بين الأجرام السماوية .

شرح القبيصى كتاب « تهذيب فصول الفرغانى » في علم الفلك ، الذى يعتبر عند علماء العرب والمسلمين بمثابة المجسطى لبطليموس عند علماء اليونان .



#### الصوفى :

هو أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهيل الصوفى ولد في عام ٢٩١ هـ - ٩٠٣ م وتوفى في عام ٣٧٦ هـ - ٩٨٦ م واتصل ببعض الدولة واشتهر بعلم الفلك حتى قال عنه

« سارتون » ان الصوفى من أعظم فلكى الاسلام وله مؤلفات كثيرة فى الفلك منها كتاب الكواكب الثابتة وكتاب الأرجوزة فى الكواكب الثابتة •

وكان « عضد الدولة » اذا انتحز بالعلم والمعلمين يقول معلمى فى النحو « أبو على الفارسى القسوى » ومعلمى فى حل الزيج « الشريف بن الأعلم » ومعلمى فى الكواكب الثابتة وأماكنها وسيرها « الصوفى » ••••

كان الصوفى فاضلا نبيلًا اعترف علماء الغرب بقيمة مؤلفاته فى الفلك ودقة وصفه لنجوم السماء مما يساعد على فهم التطورات التى تطرأ على النجوم •

وقال « سارطون » ان الصوفى من أعظم فلكى الاسلام ومؤلفاته :

— كتاب الكواكب الثانية ( مصورا ) •

— كتاب الأرجوزة فى الكواكب الثانية ( مصورا ) •

رصد الصوفى النجوم جميعا نجما نجما وعين أماكنها وأقدارها بدقة تثير الإعجاب وقد اكتفى عند البحث فى أماكنها باصلاحها بالنسبة الى مبادرة الاعتدالين واعتمد فى الأقدار على رصده ومؤلفات الصوفى الفلكية فائدة عظيمة فى الاستدلال على تفسير أقدار النجوم من عصر « بطليموس » أو « هيرخس »

الى عصره ثم الى العصر الحاضر ولم يكتف « الصوفي » بذلك كله ، بل قابل بين أقدار بعض الكواكب .

وتكلم الصوفي عن مبادرة الاعتدالين فقال ان « بطليموس » وأسلافه راقبوا حركة دائرة البروج فوجدوها درجة كل مائة سنة ، أما هو فوجدها درجة كل ٦٦ سنة ، وهى الآن درجة كل ٧١ سنة ونصف سنة .

قال الصوفي أن كثيرين يحسبون عدد النجوم الثابتة ١٠٢٥ والحقيقة ان عددها الظاهرة منها أكثر من ذلك أما النجوم الخفية فهى أكثر من ذلك ولا يمكن حصرها . وعد الصوفي ١٠٢٢ من النجوم ، ٣٦٠ منها فى الصورة الشمالية ، ٣٤٦ فى دائرة البروج و ٣١٦ فى الصور الجنوبية .

ويقول « سارطون » ان كتاب « الصوفي » فى الكواكب الثابتة أحد الكتب الرئيسية الثلاثة التى اشتهرت فى علم الفلك عند المسلمين . أما الكتابان الآخران ، فأحدهما « لابن يونس » والآخر « لألن بك » ويقول عن الصوفي أيضا أنه من أعظم فلكى الاسلام .

ويمتاز كتاب الكواكب الثابتة فى رسومه الملونة للأبراج وبقية الصور السماوية وقد مثلها على هيئة الاناس والحيوانات فمنها : ما هو بصورة كهل فى يده اليسرى قضيب أو حنظلجان

وعلى رأسه قلنسوة أو عمامة فوقها تاج ومنها : ما هو على صورة رجل في يده اليمنى عصا ، أو رجل مد يديه أحدهما الى مجموعة من الجمع والثانية الى مجموعة أخرى .

ومنها أيضا : ما هو على صورة امرأة جالسة على كرسى له قائمة كقائمة المنبر ، وكذلك منها : ما هو على صورة دب صغير قائم الذنب أو صورة الأسد أو الظبأ أو التنين .

وخلاصة القول أن ابتكارات أبى الحسن الصوفى فى علم الفلك وتعليقاته القيمة على كتاب « المجسطى » لبطليموس لتفرض نفسها على الفكر الاسلامى ، وتجر الباحث بتفان فى هذه الأفكار العلمية التى تتجلى فى مؤلفاته ومنها على سبيل المثال كتاب « الكواكب الثابتة » و « كتاب الأرجوزة فى الكواكب الثابتة » و « كتاب العمل بالاسطرلاب » و « كتاب صور الكواكب الثمانى والأربعين » وغيرها .

ولمصنفات أبى الحسن الصوفى قيمة تاريخية وعلمية كبيرة جدا فعليها اعتمد العلماء فى المعمورة فى دراستهم لعلم الفلك اذ هو يعد بحق من كبار علماء الفلك فى العالم وقد شغل الدارسون قديما وحديثا من مسلمين وغيرهم بنظرياته وشروحه على مؤلفات السابقين له فى هذا الميدان .

لم يكتف أبو الحسن الصوفى بنقل نظريات علم الفلك

من كتاب « المجسطى » لبطليموس ، بل عمل كذلك على تقديم هذا الحقل باضافاته الجديدة فهو الذى صحح المقاييس الفلكية القديمة وعرف بكل دقة مواضع النجوم ومجموعاتها ، كما أسهم فى تطوير علم الفلك بالتجربة العلمية التى جعلت الأمة العربية والاسلامية تهتم بانشاء المراصد الفلكية فى جميع أرجاء الدول الاسلامية .

ويرجع ولع أبى الحسن الصوفى لعلم الفلك الى المامه العميق بالدين الحنيف فان النجوم ومداراتها والشمس وعظمتها والقمر ومنازله لبراهين ساطعة على عظمة المولى عز وجل . ولقد لعبت النجوم دورا كبيرا فى حياة العرب حيث كانوا يكثرون التأمل فيها لتألقها وجمالها ، وقد دفع هذا أبا الحسن الصوفى الى صنع كرة سماوية أوضح فيها أسماء النجوم واستعمل فيها الرسوم الملونة كوسيلة للإيضاح .



#### ابن زهرون الحرانى :

هو أبو اسحق ابراهيم بن هلال بن ابراهيم بن زهرون الحرانى ، أصله من حران ولد فيها سنة ٣١٣ هـ وتوفى فى بغداد سنة ٣٨٤ هـ اشتهر باسم ابن زهرون الحرانى الصابى .

تلقى أبو اسحاق بن زهرون تعليمه في بغداد على يد كبار العلماء هناك فلمع في علم الفلك والعلوم الرياضية ولاسيما الهندسة .

عندما فكر شريف الدولة بن عضد الدولة رصد الكواكب ببغداد أمسد الأمر لأبى اسحاق بن زهرون .

كان اسحاق بن زهرون مهتما بعلم الفلك وكان من عمالقة علماء بغداد في هذا المجال وكانت له مصنفات كثيرة في علم المثلثات الذي يعتبر جزء من علم الفلك .

معظم علماء العرب والمسلمين في علم الفلك لهم دور في تطوير الاسطرلاب فابن زهرون الحراني عمل اسطرلابا نموذجيا أهدها الى عضد الدولة ، وعمل « أبو اسحاق بن زهرون » أيضا جداول فلكية ضمنها جميع أرصاده والمراجع التي اعتمد عليها .

وخاصة القول كان ابن زهرون الحراني بليغا له صولة وجولة في الشعر والنثر على السواء ، كما أن له باعا طويلا جدا في العلوم الرياضية وخاصة علم الهندسة حيث أنها تنمى المواهب العقلية والمنطقية وعلى كل حال فكان ابن زهرون متعدد المواهب وقد أسهم في الفلك والرياضيات والفيزياء والأدب والتاريخ .

\*\*\*

## النيريزى :

يطلق عليه « النيريزى » أو « التبريزى » وهو أبو العباس الفضل ابن حاتم من الرياضيين المشهورين الذين ظهروا فى أواخر القرن التاسع للميلاد وتوفى حوالى سنة ٩٢٢ - ٩٢٣ م . وهو أيضا من الذين اشتغلوا فى علم الفلك وله فيه مؤلفات نفيسة .

وكان « أبو العباس » متقدما فى علم الهندسة وهيئة الأفلاك وحركات النجوم واشتغل أيضا بالرصد ويقال أن الأرصاد التى أجراها قد راجعها بتدقيق « ابن يونس » الشهير الذى أتى بعده بقرن واحد وقال بمهارة « النيريزى » الفائقة فى الرصد .

ومن أشهر مؤلفاته فى علم الفلك :

- كتاب الأربعة لبطليموس .
- كتاب أحداث الجو ، ألفه « سمرقند » .
- كتاب سمت القبلة .
- شرح كتاب المجسطى .
- كتاب التزيج الكبير .
- كتاب التزيج الصغير .



— كتاب البراهين •

— كتاب آلات تبين فيها أبعاد الأشياء

وللنيريزى بحوثا فى علم المثلثات الكرية ، تمتاز بدقتها وأصالتها كذلك له أرصاد فلكية تدل على مهارته فى هذا المجال •

نقل النيريزى كتاب المجسطى لبطليموس الى اللغة العربية وكتاب المجسطى يحتوى على ١٣ مقالة فى علم الفلك والجغرافيا فى غاية الأهمية لذا بذل النيريزى جهدا عظيما فى تصحيحه ، معتمدا فى ذلك على ترجمة ثابت بن قرة لهذا الكتاب الفريد •

تفنن النيريزى فى كل من دراسة أحداث الجو وقياس أبعاد الآبار والأودية بطرق دقيقة ، مستخدما الوسائل الرياضية والآلات والأجهزة المتوفرة آنذاك •

ويعتبر النيريزى بحق من كبار علماء الفلك والرياضيات فله بحوثا مبتكرة فى علمى الفلك والرياضيات ويظهر ذلك من نتاجه السخى فى هذين المجالين ، ونال شهرة عظيمة فى جميع أنحاء المعمورة فى أرصاده الفلكية التى راجعها علماء العرب والمسلمين بعد ذلك بأجهزة رصد متقدمة فاندثشوا لنتائج التى توصل اليها النيريزى •



## اليوزجاني :

هو محمد بن محمد بن يحيى بن اسماعيل بن العباسي أبو الوفا اليوزجاني ولد في يوزجان بالقرب من نياسبور في عام ٣٢٨ هـ أي سنة ٩٣٠ م وتوفي في عام ٣٨٨ هـ أي سنة ٩٩١ م . ولما بلغ العشرين من عمره انتقل الى بغداد حيث لمع اسمه وبدأ اتاجه وشروحه لمؤلفات أقليدس « ديوقنطس » و « الخوارزمي » .

أمضى حياته في بغداد في التأليف والرصد والتدريس وانتخب عضوا في مرصد شرف الدولة ويعتبر اليوزجاني من أئمة العلوم الفلكية والرياضية واعترف له بأنه من أشهر الذين برعوا في الهندسة وقد زاد على بحوث الخوارزمي وأقر له « سارتون » وغيره بالسبق في حساب المثلثات وعمل المزيج الشامل والمجسطى ومعرفة الدائرة من الفلك ويعتبر اليوزجاني مع العلماء العرب الذين كانوا لبحوثهم ومؤلفاتهم الأثر الكبير في تقدم العلوم ولاسيما الفلك والمثلثات وأصول الرسم .

اختلف العلماء في نسبة الخلل ، في حركة القمر وادعى بعض علماء الغرب في القرن التاسع عشر للميلاد أن معرفة الخلل ترجع الى « تيكوبراهي » الفلكي الدنماركي الشهير . وأخيرا لقد ثبت لدى باحثي هذا العصر بعد التحريات الدقيقة أن الخلل هو من اكتشاف « اليوزجاني » وأن « تيكوبراهي »

ادعاه لنفسه أو نسبة الغير اليه ولهذا الاكتشاف أهمية كبيرة تاريخية وعلمية لانه أدى الى اتساع نطاق الفلك والميكانيكا .  
ولليوزجاني مؤلفات قيمة في علم الفلك نذكر منها .

— كتاب معرفة الدائرة من الفلك .

— كتاب الكامل وهو ثلاث مقالات المقالة الأولى : في الأمور التي ينبغي أن تعلم قبل حركات الكواكب —  
المقالة الثانية في حركات الكواكب — المقالة الثالثة في الأمور التي تعرض لحركات الكواكب .

— كتاب الزيج الشامل .

وخلاصة القول : أن اليوزجاني من ألمع علماء العرب الذين كان لبحوثهم ومؤلفاتهم الأثر الكبير في تقدم العلوم ولاسيما الفلك .

اهتم علماء العرب والمسلمين بسير القمر واختلاف مسيرته من سنة الى أخرى وفي سنة ( ٣٨٨ هـ - ٩٩٨ م ) أهتمدى أبو الوفا اليوزجاني الى معادلة مثلثية توضح مواقع القمر سماها « معادلة السرعة » .

وفي سنة ٣٨٠ هـ توجه عدد كبير من علماء الفلك في العالم الى بغداد ليراقبوا أعمال أبي الوفا اليوزجاني في مرصده هناك . فسيطر أبو الوفا البورجاني على الموقف وذاع صيته

بين العلماء آنذاك . وسمى بعدها بموسوعة المعرفة ويمد أبو الوفا من أعظم عباقرة علماء العرب والمسلمين ، وقد شهدوا له ببراعته غير العادية في جميع العلوم وخاصة في الهندسة التي كانت معيارا للذكاء في ذلك الوقت ومما لاشك فيه انه كان لبحوث أبي الوفا اليوزجاني تأثير على تقدم العلوم والمثلثات وأصول الرسم .

ولشهرة أبي الوفا اليوزجاني المرموقة في الرياضيات والفلك أطلق علماء الفضاء الأمريكيون اسمه على فوهة بركان على سطح القمر تخليدا له . وهذا دليل قاطع على احترام العاديين من علماء العصر الحديث لعالمنا أبي الوفا اليوزجاني .



#### الخجندی :

هو « أبو محمود حامد بن خضر » الخجندی ظهر في القرن الرابع للهجرة ( حوالى سنة ١٠٠٠ م ) ويقال أنه توفي سنة ٣٩٠ هـ - ١٠٠٠ م وكان من كبار علماء الفلك والرياضيات واستخدم الآلة المسماة « سدس التحرى » واشتغل بالمثلثات الكرية وقد حسب ميل دائرة البروج على دائرة معدل النهار ووجدتها ٢١ ٣٣ ٢٣ وللخجندی « كتاب الآلة الشاملة في الفلك » و « رسالة في تصحيح الميل وعرض البلد » .



## ابن يونس :

هو علي بن عبد الرحمن بن يونس بن عبد الأعلى الصديقي  
المصري ولد بمصر وتوفي بها سنة ٣٩٩ هـ وهو سليل بيت  
اشتهر بالعلم فأبوه عبد الرحمن بن يونس كان محدث مصر  
ومؤرخها وأحد العلماء المشهورين فيها وجده يونس بن علي  
الأعلم صاحب الامام الشافعي ومن المتخصصين بعلم النجوم .

في عام ٩٦٩ م . بنى الفاطميون مرصدا خاصا لابن يونس  
المصري في جبل المقطم قرب القسطة وجزوه بكل ما يلزم من  
الآلات والأدوات يقال أنه كان بالقرب من حلوان . أمره العزيز  
الفاطمي أبو الحاكم ، أن يصنع زيجاً فبدأ به في أواخر القرن  
العاشر الميلادي وأنه في عهد الحاكم وسماه الزيج الحاكمي  
يقول عنه بن خلدون بأنه زيج كبير في أربع مجلدات ولم يرد  
في الأزياج على كثرتها أطول منه ويقول « سيديو » عن هذا  
الزيج « انه يقوم مقام المجسطي والرسائل التي ألفها علماء  
بغداد سابقا ويشتمل على مقدمة طويلة ، ٨١ فصلا وقد ترجمه  
كوسان الى الفرنسية » .

ويعتبر بن يونس من الفلكيين البارزين في فترة حكم  
الفاطميين ويعتد من أشهرهم بعد البتاني وفي زيجة المعروف  
باسم « الزيج الحاكمي » نسبة الى الحاكم الفاطمي قد أصبح

فيه الجداول الشائعة في عصره بأرصاد مبتكرة أخذها بواسطة الآلة ذات الحلق ودوائر السماء ويعد من أهم ما كتب عن البؤائر الفلكية الأساسية ، وما يحتوى عليه ذلك الزيج :

١ - جداول لضبط الوقت فيما يتعلق بارتفاع الشمس .

٢ - جداول عن زاوية السم للشمس .

٣ - جداول عن مواقيت الصلاة ومن ذلك تحديد وقت

اليوم الواحد ضمن سنة واحدة .

٤ - الطريقة التي اتبعها بعض فلكي المأمون في قياس

محيط الأرض .

٥ - انحراف دائرة البروج . ومقاييس ظل الأرض

والجداول المتصلة بذلك .

٦ - وشمل أيضا على الاشعاع من النجوم .

وقد جمع ابن يونس المصرى الفلكى في مقدمة زيجه كل الآيات المتعلقة بالأمور السماوية ورتبها ترتيبا جميلا بحسب مواضعها . فقد كان يرى أن أفضل الطرق الى معرفة الله هو التفكير في خلق السماوات والأرض وعجائب المخلوقات وما أروعه فيها من حكمه وبذلك يشرف الناظر على عظيم قدرة الله عز وجل وتتجلى له عظمتة وسعة حكمته وجليل قدرته وقد

رصد ابن يونس كسوف الشمس وخسوف القمر في القاهرة سنة ٩٧٨ م وقد وصف في زيجه الحاكمى الطريقة التى أتبعها فليكيو العرب في عصر المأمون في قياس محيط الأرض وعموما فان أرصاد ابن يونس الدقيقة قد دخلت ضمن الحسابات اللازمة للأسفار القمر \*

وهو الذى اخترع البندول وبذلك يكون قد سبق جاليليو بعدة قرون وكان يستعمله لحساب الفترات الزمنية أثناء الرصد، كما استعمل الساعات الدقاقة \*

وقد برع ابن يونس في حساب المثلثات وأجاد فيها وقد حل مسائل صعبة في المثلثات الكروية واستعان في حلها بالمسقط العمودى للكرة السماوية على كل من المستوى الأفقى ومستوى الزوال \*

كان مرصد ابن يونس على سخرة في جبل « المقطم » قرب « القسطنطينية » في مكان يقال له « بركة الحبش » كان حوضا من الماء على ضفة النيل الشرقية \*

وعموما فابن يونس هو الذى أصلح « زيج يحيى بن أبى منصور » \*



الأمير أبو نصر منصور ابن علي بن عراق :

يذكر انه كان حيا حوالى سنة ١٠٠٠ م ويقال ان وفاته  
كانت نحو ( ٤٢٥ هـ - ١٠٣٤ م ) • عاش أكثر أوقاته في  
« خوارزم » حيث كان مقدما وذا مقام عال عند ملوكها •

يقول « سميث » ان « منصورا » كتب في المجسطى وفي  
الآلات الفلكية والمثلثات •

ولأبى نصر مؤلفات قيمة في علم الفلك :

— كتاب المجسطى الشاهى وقد أهداه الى « أبى العباس  
على بن مأمون أحد ملوك خوارزم » •

— كتاب في السموات •

— رسالة في الأسطرلاب السرطاني الممنوح في حقيقته  
بالطريق الصناعى •

— رسالة في معرفة القس الفلكية •

— رسالة في كروية السماء •

\*\*\*

ابن السمح المهرى :

هو « أبو القاسم أصبغ محمد بن السمح المهدي » كان  
متقدما في الفلك وحركات النجوم ولد سنة ٣٧٠ هـ وتوفي في  
غرناطة سنة ٤٢٦ هـ •



له مؤلفات في علم الفلك مثل كتاب في التعريف بصورة صناعة الأسطرلاب ويتكون من مقالتين وكتاب آخر في العمل بآلة الأسطرلاب والتعريف بجوامع ثمارها كما أنه ألف زيج على أحد المذاهب الهندية المعروفة « بالسندهند » وهو كتاب كبير مقسم على جزئين ، أحدهما في الجداول والآخر في رسائل الجداول .



#### ابن سينا :

رائد من رواد الفكر الانساني والمعلم الثالث للانسانية . بعد أرسطو والفرايبي وهو أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا والذي لا شك فيه أن أمثال ابن سينا انما هم قلة نادرة يوجد بها الزمان على الانسانية على فترات تمتد أجيالا متعاقبة ، ولد في بخارى سنة ( ٣٧١ هـ - ٩٨٠ م ) . وتوفي عام ( ٤٢٨ هـ - ١٠٣٦ م ) . وعنى بالرياضيات والفلك والأرصاد والأجرام السماوية ويهمننا أن نعرض في هذا الكتاب لبعض أعماله الفلكية أما الأعمال الأخرى فهي خارجة عن نطاق هذا الكتاب .

قال في رسالته في أقسام العلوم العقلية أن علم الهيئة يعرف فيه حال أجزاء العالم في أشكالها وأوضاع بعضها عن

بعض ومقاديرها وأبعاد ما بينها وحال الحركات التى للأفلاك  
والتي للكواكب ومن فروع علم الهيئة عمل الزيجات والتقويم .  
ويعتبر ابن سينا ظاهرة فكرية ربما لا نجد من يساويه في ذكائه  
أو نشاطه الانتاجي وعذرت الذين آمنوا به إيماناً مطلقاً ، حتى  
أنهم وجدوا حقائق مغايرة لما قاله ابن سينا . ولكن قالوا  
أن ذلك من أغاليط النساخ أو أن الطبيعة حادت عن مجراها .

يقول عن السحب أنها تولد من الأبخرة الرطبة : إذا  
تصعدت بتصعيد الحرارة فوصلت الى الطبقة الباردة من  
الهواء . فجوهر السحاب بخارى متكاثف طاف في الهواء .  
وشرح في رسائله العديدة تكون الظل والصقيع والثلج والبرد  
والضباب وقوس قزح والمذنبات والنيازك . ولم يترك فيها  
زيادة لمستزيد من معاصرة .

ويقول عن الهالة أنها دائرة بيضاء تامة أو ناقصة ترى  
حول القمر وغيره عند مرور سحابة خفيفة رقيقة فإذا وقع عليها  
شعاع القمر حدث من الشعاع الهالة . وقد تحدث هذه الهالة  
حول الشمس وغالباً ما تحدث هذه الهالة عندما تكون الرياح  
ساكنة والهالة الشمسية في الأكثر إنما ترى إذا كانت الشمس  
في كبد السماء . وتحدث عن الرياح وعن البرق والرعد فقال  
البرق يرى والرعد يسمع ولا يرى . وإذا كان حدوثهما معاً

رؤى البرق في آن وتأخر سماع الرعد وذلك لأن سرعة الضوء أكبر من سرعة الصوت •

ويقول « سارتون » في صدد الحديث عن ابن سينا :

كان لكتبه من القيمة والاحاطة ما جعل علماء الكلام يقبلون على دراسته واستغنوا عن غيرها من المصادر ، ان ما كتبه لمن الوفرة بحيث يندر أن تخلو مكتبة عامة منه •

وأهم كتاب في علم الفلك لابن سينا هو كتاب الاشارات مع شرحية لنصر الدين الطوسي المتوفى سنة ٦٧٢ هـ - ١٢٧٤ م •  
وللامام فخر الدين الرازي المتوفى سنة ٦٠٦ هـ - ١٢١٠ م •  
طبع بمصر سنة ١٣٣٥ م •

يقال ان « ابن سينا » خرج مرة في صحبة « علاء الدولة » وقد ذكر له الخلل الحاصل في التقاويم المعمولة بحسب الأرصاد القديمة فأمر الأمير الشيخ بالاشتغال بالرصد وأطلق له من الأموال ما يحتاج اليه مما ساعده على التعمق في الفلك وكشف بعض حقائق هذا الكون وفي اتقان الرصد •

وضع ابن سينا في خلل الرصد آلات ما سبق اليها أحد من قبل • •

ومن مؤلفاته الفلكية نذكر :

- كتاب المختصر للمجسطى •
- كتاب الأرصاد الكلية •

— رسالة الآلة الرصدية وهذه الآلة التى صنعها فى

« أصبهان » عند رصده ( للأمير علاء الدولة ) •

— كتاب الأجرام السماوية •

— كتاب فى كيفية الرصد ومطابقته للعلم الطبيعى •

— مقالة فى خواص خط الاستواء •

— مقالة فى هيئة الأرض من السماء وكونها فى الوسط •

ابن سينا لم يأخذ بالتنجيم وقاوم المؤمنين به ودعا الى بطلانه وقد وضع فى ذلك الرسالة المسماة بالرسالة فى إبطال أحكام النجوم وأوضح فيها أن ما قاله المنجمون من صعود الكواكب ونحوسها ليس على شئ مما وصفوه دليل ولا يشهد على صحته قياس ويبين كذلك فى رسالته هذه بطلان الأصول التى وضعها المنجمون وفساد ما ينو عليه •

ويذهب ابن سينا الى أن قول المنجمين عن أثر الكواكب على الناس من خير وشر هو قول هراء — وقد أخذوه تقليدا من غير برهان ولا قياس — ولم يقف ابن سينا عند ذلك بل فند هذه الأقوال وغيرها فى أحكام النجوم وأثرها على الناس وسفه ما تضمنته هذه من آراء وبيانات ونظريات وناقشها وبين فسادها وبطلانها ولجأ الى المنطق فاستعان به ليدلل على صحة ما ذهب اليه •

\*\*\*

## ابن عراق :

هو أبو نصر منصور بن علي بن عراق ولد وترعرع في خوارزم لا يعرف متى ولد ولا متى توفي ولكن من المعروف أن أبا الريحان البيروني ( ٣٦٢ - ٤٤٠ هـ ) تتلمذ على يديه في علم الفلك وأن يئنه وبين الشيخ الرئيس ابن سينا ( ٣٧١ - ٤٢٨ هـ ) مراسلات كثيرة في مجال الفلسفة والفلك .

ويتفق الدفاع مع قول ديفيد يوجين سميث في كتابه ( تاريخ الرياضيات - المجلد الأول ) أن أبا نصر بن عراق توفي سنة ( ٣٩٠ هـ - ١٠٠٠ م ) وأنه من كبار علماء الفلك آنذاك .

قضى أبو نصر بن عراق فترة طويلة يفكر بالطريقة المثلى لبناء مرصد ومدرسة لطلاب العلم في مستقط رأسه .

ساند ملك خوارزم « أبو العباسي علي بن مأمون ابن عراق وذلك بإنشاء مرصدا ومدرسة في خوارزم وفيها درس أبو الريحان البيروني الذي يعتبر أسطورة تاريخية .

اعتكف أبو نصر بن عراق في بيته حتى أنهى كتاب « المجسطى الشاهي » الذين يعتبر موسوعة في علم الفلك .

اهتم أبو نصر ابن عراق اهتماما بالغا في الآلات الفلكية فكان له نتاج مرموق في مجال علم الفلك ومنها المجسطى الشاهي ورسالة في براهين أعمال جداول التقويم ورسالة في صنع

الأسطرلاب ورسالة في مجازات دوائر السماوات في الأسطرلاب  
ورسالة في كروية السماء والرسالة المسماة جدول الدقائق .

كان أبو نصر بن عراق ناقدا ومحققا كبيرا في مجال علم  
الفلك فقد صحح زيج الصنفائح للعالم الرياضى والفلكى المعروف  
أبى جعفر الخازن الخرسانى ومن ذلك نال ابن عراق شهرة  
عظيمة بين معاصريه .

ومن أهم أعمال أبى نصر بن عراق حلوله للمثلثات الكروية  
فقد استفاد نصير الدين الطوسى ( ٥٩٧ - ٦٧٢ هـ ) ويظهر  
ذلك جليا من قول البيرونى عن ذلك فى كتابه ( مقاييد علم هيئة  
ما يحدث فى بسط الكرة وغيره ) .



#### ابن الهيثم :

هو الحسن بن الهيثم ولد فى منتصف القرن الرابع الهجرى  
حوالى سنة ٣٥٤ هـ أو سنة ٩٦٥ م نزل مصر وامتوطنها الى أن  
توفى فى عام ٤٣٥ هـ أو سنة ١٠٣٨ م . وقد عاش أول مرة فى  
البصرة وهو أحد علماء ثلاثة ، يزدهى بهم تاريخ العلم ، وهم  
ابن سينا وابن الهيثم والبيرونى ولعلهم فى مقدمة علماء الطبيعة  
فى جميع العصور والأحقاب . دأب على تحصيل العلوم

الفلسفة والطبية والفلكية والرياضية وبلغ عدد ما ألف في العلوم الفلسفية والطبيعية ثلاثة وأربعين كتاباً وفي العلوم الرياضية والتعليمية خمسة وعشرين وفي الهندسة واحد وعشرين كتاباً وفي الفلك سبعة عشر وفي الحساب ثلاثة كتب . ولقد بلغت مصنفاته وكتبه ورسائله على المائتين .

وقد تناولت تجاربه ضوء القمر وضوء النهار واستقصى أحوال الاضاءة الشديدة والاضاءة الضعيفة .

ولعل عبقرية الحسن بن الهيثم ، أعظم دليل على فضل العرب على العالم في الفيزياء البصرية فهو صاحب نظريات الانكاس والانكسار وتفسير حادثة الشفق وشرح زاوية الرؤية وظاهرة قوس قزح واستنتج أن الضوء يدخل العين ولا يخرج منها ويروى أن ابن الهيثم كان أول من تكلم عن السد العالي وتحدث عنه بحماس وشدة وبأثر وضع تصميم له ولكن الجراة لم تعالفه لاتمام عمله .

ولقد تبهر ابن الهيثم في العلوم الرياضية والفلكية وأن رسائله في الحساب والجبر وحساب المثلثات والهندسة الأقليدية المستوية والمجسمة لتدل دلالة أكيدة عن تضلعه في الرياضيات البحتة . ومثال ذلك جريدة التأليف المائة والاثنتين والثمانين تم المصري في الفلكيات والرياضيات والطبيعات والفلسفيات .

لقد كان ابن الهيثم من أعظم علماء العرب فقد غلت مؤلفاته وأبحاثه ، المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر ثم جاء من بعده من نسخ على منواله وأقتفى أثره ، فما بدأ به ابن الهيثم أكمله العالم نيوتن .

اشتغل ابن الهيثم بالفلك وخلف ابن يونس في الاهتمام بعلم الفلك وألف مجموعة من الكتب يصل عددها الى ثمانين كتابا وكذلك مجموعة من الأرصاد وتفسير المجسطى ومن كتبه في الفلك :

- كتاب صورة الكسوف .
- حركة القمر .
- اختلاف مناط القمر .
- منظر القمر .
- رؤية الكواكب .
- التنبيه على ما رصد من الغلط .
- ما يرى في السماء أعظم من نصفها .
- خط نصف النهار هيئة العالم .
- أصول الكواكب .



- ضوء القمر •
- سمت القبلة بالحساب •
- ارتفاعات الكواكب •
- كتاب البرهان على ما يراه الفلكيون في أحكام النجوم •
- مقاله في استخراج ارتفاع القطب على غاية التحقيق •
- مقاله في أبعاد الأجرام السماوية وأقدار أعظامها  
وغيرها •
- وله كذلك « جواب سؤال سائل عن المجرة هل هي في  
الهواء أم جسم السماء » •
- كتاب ورسالة في أضواء الكواكب •
- كتاب في علم الهيئة •
- في الأثر في أوجه القمر •
- في تصحيح الأعمال النجومية •
- قصيدة عينية في بروج الشمس والقمر •
- وابن الهيثم استنبط طريقة جديدة لتعيين ارتفاع القطب  
أو عرض المكان على وجه التدقيق وهذه الطريقة تدل على  
مقدرته الفلكية العلمية •

وبسط « ابن الهيثم » سير الكواكب وتمكن من تنظيمها  
على منوال واحد وكانت هذه الآراء الجديدة التي أتى بها  
ابن الهيثم عاملا من عوامل تقدم علم الفلك .



### ابن السمع الفرناطى :

هو أبو القاسم أصبع بن محمد بن السمع المهرى -  
المعروف بابن السمع الفرناطى عاش فيما بين ( ٣٦١ - ٤٢٦ هـ )  
ترعرع وتعلم بقرطبة بسقط رأسه . ثم انتقل الى غرناطة ونال  
شهرة عظيمة فى علم الهيئة وحركات النجوم هناك وتوفى بها .

ابن السمع كان محققا بعلم العدد والهندسة متقدما فى  
علم هيئة الأفلاك وحركات النجوم وكان له عناية بالطب . وله  
توالمف حسنة .

لقد اهتم ابن السمع بعلم الفلك اهتماما بالغا ويظهر ذلك  
من اسهاماته فى هذا المجال : كتاب عن كيف تمت صناعة  
الأسطرلاب - وكتاب آخر حول العمل بالأسطرلاب وقام أيضا  
باختصار كتاب المجسطى لبطليموس . وألف زيجاً شاملا  
معتمدا فى تأليفه على كتاب « السندهند » وكان لهذا الزيج  
الأثر الكبير فى تطوير علم الفلك ويحتوى على جزأين أحدهما

في الجداول والآخـر في رسائل الجداول . والجدير بالذكر  
أن زيـج ابن السـمـح بقى من المراجع الضرورية للباحثين في علم  
الفلك لما يحتويه من معلومات نظرية وتطبيقية .



### اخوان الصفا :

تألفت هذه الجماعة في القرن الرابع الهجرى ( القرن  
العاشر الميلادى ) وكان موطنها البصرة وكان لها فرع في  
« بغداد » ولم يعرف من أعضائها سوى خمسة يتفشاهاهم الغموض  
والشك فقليل أن أحدهم هو أبو سـليمان محمد بن معشر  
البسنى « المعروف بالقدس » والثانى « أبو الحسن على ابن  
هارون الزنجاني » ثم أبو أحمد المـهـرجاني ويسميه المستشرقون  
« دى بور » والثالث « محمد بن أحمد النـهـرجـوزى » والرابع  
« أبو الحسن العوفى » والخامس « فريد بن رفاعه » .

ظهرت جماعة اخوان الصفا في وقت كانت التربة صالحة  
للزراع سياسيا وفكريا وحمل اخوان الصفا أنفسهم على تقويم  
العقول وتهذيب النفوس وحاولوا توفيق الفلسفة اليونانية  
التقليدية وظاهر الشريعة الاسلامية في تأويل الآيات والأحاديث  
على ما يناسب عقائدهم .

كتب اخوان الصفا الرسالة الثالثة من رسائلهم والخاصة  
بالفلك ( الأسطرونوميا ) في علم النجوم وتركيب الأفلاك :

وتكلموا عن أصل علم النجوم وقسموها الى كواكب وأفلاك  
وبروج وكايت فيصولها كالآتي :

— صفة البروج .

— فصل عن الكواكب السيارة التي كانت معروفة لديهم

كعطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشتري وزحل .

— دوران الأرض .

— دوران الشمس في البروج وتغيرات الفصول الأربعة .

— فصل عن دوران زحل وآخر عن دوران الزهرة وثاني

عن دوران عطارد في الفلك .

— دوران القمر في الفلك وحالاته من الشمس .

— قران الكواكب .

— حكمة اختلاف خواص الكواكب .



### الفزاري :

الفزاري هو أبو اسحاق ابراهيم بن حبيب الفزاري وهو  
أول من عمل في الاسلام اسطرلابا وعمله مبسطا ومسطحا وله  
من الكتب كتاب القسيمة في علم النجوم ، كتاب المقياس للزوال  
وكتاب الزيج على سنن العرب ، وبعد هذا الزيج اشتهر بين

علماء العرب حتى انهم لم يعملوا الا به أيام المأمون حيث بدأ انتشار مذهب بطليموس في الحساب والجداول الفلكية . كتاب العمل بالأسطرلاب وهو ذات الحلق . وكتاب العمل بالأسطرلاب المسطح كان يستخدم الأسطرلاب في ضبط الوقت لقياس ارتفاع الجبال وتحديد بدء ونهاية وقت العصر والأهم من ذلك تحديد اتجاه القبلة من قياس ارتفاعات النجوم وغير ذلك .

وكان الفزارى من علماء المنصور وأنه اشترك في اختيار الوقت المناسب لابتداء بناء بغداد .

يقول يعقوب بن خالد بن برمك أربعة لم يدرك مثلهم الخليل ابن أحمد وابن المقفع وأبو حنيفة والفزارى ومن أهم أعمال الفزارى تحديد عرض مكة والمدينة المنورة لدائرة نصف النهار المارة بأزين التي زعموا أن موقعها في منتصف المعمور من الأرض أى تسعين درجة عن شرقى دائرة نصف نهار الجزائر التي قد جعلها بطليموس تعداد الأطوال الجغرافية .



يعقوب بن طاروق :

يعقوب بن طارق من أفاضل المنجمين وله من الكتب كتاب تقطيع كرنجات الجيب - كتاب ما ارتفع من قوص نصف النهار وموضوع هذا الكتاب هو معرفة ارتفاع الشمس أو الكواكب

الآخرى من الأفق من قبل ما مضى من ساعات النهار أو الليل  
وكان ذلك من أهم المسائل الفلكية . كتاب الزيج محلول في  
السندهند للدرجة درجة وهو كتابان في علم الفلك والثاني في  
علم الدول .

ومعنى محلول من السندهند أى مستخرج منه « لدرجة  
درجة » أى أن أكثر جداوله المتعلقة بعلم حساب المثلثات مثل  
جداول الجيوب والميل والارتفاعات وما أشبه ذلك كانت  
محسوبة لكل درجة من درجات الدائرة . أما كتاب السندهند  
فهو كتاب فلكي جملة الى بغداد عالم فلكي هندي والكتاب  
مدون من خمسة كتب يحمل كل منها الاسم وقد استنتج البعض  
أن مؤلف الكتاب هو « بول » الاسكندري من علماء مدرسة  
الاسكندرية في أواخر القرن الرابع الميلادي ويعقوب بن طارق  
المتوفى سنة ٧٩٦ م . هو من أوائل من قام بترجمة  
« السندهند » وكان مشهورا في صناعة الفلك وكان له أيضا  
كتابا يسمى « بتركيب الأفلاك » ويعقوب بن طارق شرح جداول  
الكواكب السبعة السيارة وكل عمل الأرض والمطالع والميل  
والطالع واقامة البيوت ( وهى البيوت الاثنى عشر المعروفة  
عند المنجمين ) ومعرفة الكواكب العلوية وكسوف النيران  
وأوساط الكواكب السيارة .



بمسند بن علي أبو الطيب كان يهوديا وقد أسلم على يد

المأمون وعمل في جملة الراصدين ، بل كان على الأرصاد كلها .

اشتهر « مسند » بعمل آلات الرصد والأسطرلاب وقد نديه المأمون الى اصلاح آلات الرصد « بالشمسية » في « بغداد » وقد امتحن موضع الكواكب وله زيج مشهور عمل به الفلكيون في زمانه .

العرب أول من استخرجوا بطريقة علمية طول درجة من خط نصف النهار فقد وضعوا طريقة مبتكرة لحسابها . أدت الى نتائج قريبة من الحقيقة ويعدّها العلماء من أعظم الأعمال الفلكية العربية .

والطريقة التي وردت في الكتب العربية يروى أن « المأمون » أمر مسند بن علي و « خالد بن عبد الملك المروزي » أن يقيما مقدار درجة من أعظم دائرة من دوائر سطح كرة الأرض كما أنه أمر كذلك « علي بن عيسى الأسطرلابي » ، و « علي بن الحترى » بمثل ذلك .

وقال « مسند بن علي » فسرنا أنا وخالد بن عبد الملك الى ما بين « واسط » و « تدمر » وقننا هناك مقدار درجة من

أعظم دائرة تمر بسطح كرة الأرض فكان ٥٧ ميلا عربيا ( الميل  
العربي يساوي ١٩٧٣ر٢ مترا ) •

وكان أيضا قياس « على بن عيسى » و « على بن  
البحترى » هو نفس القيمة • وهذا يدل دلالة واضحة على  
ما كان « لسند بن على » من الباع الطويل في الأرصاد وأعمال  
المساحة •

قال « سند بن على » على شهرة عظيمة بين معاصريه في  
علم البيئة وعمل الأرياج حيث كان من كبار المتخصصين بعلم  
النجوم وعمل الأسطرلابات • لذا قربته المأمون منه قبل  
اسلامه • لكي يستفيد منه في الترجمة والنقل والتأليف في مجال  
علمي الفلك والرياضيات واستطاع الخليفة المأمون بحكمته  
أن يقنع « سند بن على » أن يترك دينه « اليهودية » وأن يعتنق  
الاسلام وفعلنا أسلم سند بن على وصار يدافع عن الاسلام  
بكل ما يملك من قوة •

على الرغم من أن الخليفة أبا جعفر المنصور ( المتوفى  
سنة ١٥٨ هـ ) أول من اهتم بعلم الهيئة ، الا أن الخليفة  
المأمون ( المتوفى في سنة ٢١٨ هـ ) أول من أنشأ دار الرصد  
في الشمسية ودعمها بالمال والعلماء في علم الفلك والطبيعات  
وعلى رأسهم « سند بن على » •



عكف «سند بن علي» على التأليف وتميز بتاجه بالفراسة العلمية وأصالة ، مع الدقة والتنظيم المدهش فجمع في مؤلفاته حكمة المفكرين القدماء من علماء العرب والمسلمين واليونان والهنود والفرس وغيرهم .

ومن مؤلفاته :

- كتاب المضيئات والمتوسيطات .

- كتاب القواطع .

- كتاب الحساب الهندي .

- كتاب الجمع والتفريق .

وعموما فقد قام «سند بن علي» بعمل أرساد فلكية في غاية الدقة والاتقان ، بقيت من أهم روافد المعرفة في علم الفلك عند علماء الغرب ويعتبر «سند بن علي» من الرواد الأوائل في هذا المجال الحيوي ( الفلك ) .

\*\*\*

علي بن عيسى الأسطرلابي :

هو علي بن عيسى وغلب عليه علي بن عيسى الأسطرلابي لبراعته في صناعة هذا الجهاز الفلكي وبرع أيضا في ذلك الوقت

في تصنيع الأسطرلاب أبو علي يحيى بن أبي منصور الذي زاد  
في دقة وحساسية هذه الأجهزة وتقسيم درجاتها حتى يمكن  
تحديد الجزء بدلا من التقريب .



### الحسين بن محمد التجيبي :

هو الحسين بن محمد بن الحسين بن حي التجيبي  
القرطبي اشتهر باسم بن حي ، وسمى القرطبي لأنه من أهل  
قرطبة لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفي في اليمن  
سنة ٤٥٦ هـ .

ترك الحسين الأندلس وسافر منها الى مصر وكان ذلك  
عام ٤٤٢ هـ واستقر فيها ردها من الزمن يعلم كل من علمي  
الفلك والرياضيات ولكنه ما لبث أن غادر القاهرة الى اليمن  
وبقى فيها حتى انتقل الى جوار ربه سبحانه وتعالى .

ويعتبر الحسين بن محمد التجيبي من العلماء المرموقين  
في مجال علم الفلك ، فقد تمكن من دراسة حركات الكواكب  
واستخراج تقويم ذات أهمية عظيمة وله في علم الهيئة آراء  
واستنباطات تدل على طول بابه ، ويظهر ذلك في زيجته الذي  
ألفه على مذهب « السندهند » وسماه « زيج مختصر على  
طريقة السند هند » .

اهتم الحسين التجيبي اهتماما بالغا في علم الهندسة  
للاقتها الوطيدة بعلم الفلك .

درس الحسين التجيبي علم الحساب والهندسة والفلك  
على أبي عبد الله بن عمر بن محمد المعروف بابن برغوث الرياضي  
الفلكي الشهير المتوفى سنة ٤٤٤ هـ والذي كان يعتبر من جهابذة  
علم الفلك والرياضيات .

جمع التجيبي بين العلوم الرياضية والفلكية والأدبية  
فهو بحق من كبار أدباء الحضارة العربية والإسلامية ومن علماء  
الفلك المرموقين الذين تشهد لهم أرساذهم لحركات الكواكب  
كما أنه حصل على نتائج علمية في حقل علم الفلك لم يسبقه  
أحد عليها .



#### ابن سيده :

هو أبو الحسن علي بن اسماعيل النحوي اللغوي  
الأندلسي المعروف بابن سيده المرسى المولد سنة ٣٩٨ هـ والمتوفى  
سنة ٤٥٨ هـ كتب كتاب المحصن وهو كتاب موسوعي عالج  
في بعض أجزاءه وأبوابه كثيرا من الموضوعات التي تتصل  
بالعلوم الطبيعية من فلك ونبات وحيوان وتطبيقاتها في الطب .

فتكلم في الجزء التاسع في كتاب الأنوار عن السماء  
والفلك فذكر منازل النجوم والبروج ووصفه للشمس والقمر  
والكسوف والأمطار والرياح والسحب والرعد والبرق والثلج  
وما أشبه كان بديعا .



### الاسفزازى :

هو المظفر بن اسماعيل الاسفزازى ويكنى بأبى حاتم  
ويلقب بالحكيم لا يعرف بالضبط متى ولد ولكن الثابت أنه  
توفي سنة ٤٨٠ هـ .

كان أبو الحاتم الاسفزازى معاصر ، لعلامة المصبور  
عمر الخيام ( ٤٢٦ - ٥١٧ هـ ) وصار بينهما مناظرات علمية  
بناه تدور حول كل من الفلك والرياضيات .

وعمل المظفر الاسفزازى أعمالا مرموقة في مجال علم  
الميكانيكا فقد جمع أعمال أبناء موسى بن شاكر ( القرن الثالث  
الهجرى ) في علم الحيل وأختصرها ووضعها في كتابه عنوانه  
« اختصار كتاب الحيل لبني موسى بن شاكر » .

كشف أبو حاتم الاسفزازى حقائق علمية كثيرة تتعلق  
في العلوم الرياضية والآثار العلوية لم يسبقه إليها أحد ، ولكنه

استفاد من نتاج علماء العرب والمسلمين السابقين له في كثير من  
الموضوعات التي تطرق لها وأبدع فيها .  
وذاع صيته بين معاصريه من كتاب « ارشاد ذوى العرفان  
الى صناعة القبان » .



#### ابراهيم الزرقالى القرطبي :

هو ابراهيم بن يحيى التحيبي النقاش ويكنى بأبي اسحاق  
ويلقب بابن الزرقالة وفي بعض الأحيان يكتفى باسم ابراهيم  
الزرقالى لا يعرف بالضبط متى ولد والتحريات توحى بأنه ولد  
في قرطبة سنة ٤٢٠ هـ تقريبا وتوفى سنة ٤٨٠ هـ في طليطلة .

تلقى أبو اسحاق الزرقالى تعليمه في العلوم التجريبية في  
مدينة طليطلة فنبغ في كل من الفلك والرياضيات واحتل مكانة  
مرموقة بين معاصريه في هذين المجالين . أجمع المؤرخون للعلوم  
بان ابراهيم الزرقالى باحث ومفكر وراصد أصيل اضافة  
الى تميزه في الجاب التقنى لصناعة الأسطرلابات .

اخترع ابراهيم الزرقالى آلات فلكية جديدة عرفت باسم  
صحيفة الزرقالة كما ألف رسالة في غاية الأهمية والتي تحتوى

على المعلومات الضرورية لصناعة واستعمال صحيفة الزرقالة  
التي قدمت خدمة جليلة لعلماء العرب والمسلمين في ميدان  
الرصد .

جمع ابراهيم الزرقالى الأرصاد التي قام بها مع زملائه في  
طليطلة ووضعها في أزياج وعرفت باسم « الأزياج الطليطلية »  
التي ترجمها جيرار الكريمونى ولكنها للأسف لم تنشر مع أنها  
تعتبر من أهم المصادر للباحثين من علماء الغرب والشرق على  
السواء في حقل الفلك .

ترجم موسى بن طبون اليهودى ( ٦٣٧ - ٦٨٢ هـ ) صحيفة  
الزرقالة الى اللغة العبرية سنة ٦٨٢ هـ . من ذلك صارت  
متداولة في جميع أنحاء أوروبا بلغات مختلفة لقيمتها العلمية  
لأنها جمعت من علم الحركات الفلكية كل بديع مع اختصارها .

قام ابراهيم الزرقالى بأخذ أرصاد للكواكب وهيئة الأفلاك  
واستنباط آلات للنجوم .

ترجع ابراهيم الزرقالى على رأس علماء القرن الخامس  
الهجرى في ميدان علم الفلك ، حيث جمع بين المنحنى النظرى  
والطريقة الفنية عرف بين علماء عصره بالنقاش لأنه كان في  
مستهل حياته نقاشا بارزا وهذا قاده الى حبه المتواصل  
للمساق الفنى ، ولذا كان له السبق في علم الفلك التطبيقى .

... ويعتقد معظم المؤرخين للعلوم في العصر الحديث أن  
الأندلس لم تنجب عالما في علم الفلك كالزرقالي منذ فتحها  
المسلمون حتى وقتنا الحاضر .



### أمية أبي الصلت :

هو أمية بن عبد العزيز الأندلسي الداني يلقب بالحكيم  
ويكنى بأبي الصلت ولد في بلدة دانية من شرق الأندلس  
سنة ٤٦٠ هـ توفي سنة ٥٢٩ هـ من مشاهير علماء الفلك والطب  
في الحضار الإسلامية .

قدم أبو الصلت من بلاد الأندلس الى مصر واستقر في  
القاهرة ردها من الزمن قرابة العشرين سنة ، وتعلم الطب والفلك  
حصل على سمعة عالية بين علماء مصر آنذاك وذلك لثقافته  
العالية وإطلاعه الواسع في العلوم التطبيقية وعاد الى بلدة  
الأندلس وتوفي فيها .

اهتم أبو الصلت اهتماما بالغا في العلوم الرياضية وخاصة  
علم الهندسة حيث بذل مجهودا كبيرا في هذا المجال حتى أتقنه  
وألف فيه كتابا سماه « كتاب الاقتصاد في الهندسة » تناول فيه

بعض النظريات والمسائل ذات العلاقة. القوة في علمى الفلك  
والموسيقى •

اشتغل أبو الصلت في علم الفلك وله صولة وجولة في هذا  
الحقل ويظهر ولعه فيه واضحا وجليا في مؤلفه « الوجيز في علم  
الهيئة » الذى ضمن أرصاد علماء العرب والمسلمين في الأندلس  
صار من المراجع الضرورية لطلاب العلم في هذا الميدان لذا  
يعد من علماء الفلك المرموقين في الأندلس •

أولى أبو الصلت عناية خاصة لصناعة وطريقة استعمال  
الأسطرلاب فكتب رسالة فيها سماها « رسالة العمل  
بالأسطرلاب » حيث أن لديه قناعة تامة بأهمية هذا الجهاز  
لرصد الكواكب ولمعرفة ارتفاع الجبال وللملاحة لهذه  
رسائله هذه بلغة سهلة التفاهم •

و « رسالة العمل بالأسطرلاب » تحتوى على تسعين بابا  
منها الباب الأول في ماهية الأسطرلاب وما تشتمل عليه من  
الخطوط والأقسام والباب السادس عشر في معرفة وقت طلوع  
الفجر ومغيب الشفق والباب السابع والثلاثون في معرفة مطالع  
البروج والباب السادس والخمسون في معرفة سمت القبلة  
والباب الثمانون في معرفة وضع القمر والكواكب  
المتحركة •



وهذه الرسالة تبين لنا أن أبا الصلت من علماء الفلك  
الأنفاذ هذا بخلاف أن تتاجه العلمى يعطى فكرة جيدة عن  
بعض التقدم الذى وصلت اليه العلوم الطيبة والفلكية فى  
الأندلس .



### البديع الأسطرلابى :

هو أبو القاسم هبة الله بن الحسين بن يوسف الأسطرلابى  
المعروف بالبديع الأسطرلابى . نشأ وترعرع فى أصفهان ،  
لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفى سنة ( ٥٣٤هـ - ١١٣٩م )  
والحق أن أبا القاسم الأسطرلابى من كبار علماء الفلك فى  
الحضارة العربية والإسلامية .

يكنى هبة الله بن الحسين بن يوسف بالأسطرلابى نسبة  
لمقدرته الفائقة على صنع الأسطرلاب الدقيق والبديع الأسطرلابى  
كان أيضا متقنا لعلم النجوم والرصد .

درس البديع الأسطرلابى هندسة أقليدس دراسة عميقة  
لذا تراه استخدم نظرياتها فى صنعه الآلات الفلكية ولاسيما  
الأسطرلابات الذى يستعمل لقياس ارتفاع الشمس والكواكب .  
صنف البديع الأسطرلابى رسالة فى الآلات الفلكية

« الأسطرلاب والبركار والمسطرة وغيرها » شاملة على كل المعلومات التي تهتم من يريد أن يستعمل أو يصنع أسطرلابا .

ألف البديع الأسطرلابي زيجه المعروف باسم « الزيج المحمودى » والذي جمع فيه معلوماته الفلكية وخبرته الطويلة في مجال عمل الجداول الفلكية. وعموما فهذا الزيج يعتبر من أهم المصادر في ميدان الفلك .



#### ابن الأفلح :

هو « أبو محمود جابر بن الأفلح » ولد في أشبيلية في أواخر القرن الحادى عشر للميلاد وتوفى في قرطبة في منتصف القرن الثانى عشر في العصر الذى بدأت فيه الدولة العباسية تنحل وتتفكك ، بينما كانت العلوم في المغرب والأندلس تتقدم وتزدهر . فقد ظهر في المثلثات الكروية ولاسيما فيما يتعلق بعلم الفلك ، رجال أبدعوا فيها وأجادوا مثل « ابن الأفلح » الذى كان لمؤلفاته أثر كبير في تقدمها خلال عصر النهضة الأوروبية .

لقد ألف ابن الأفلح تسعة كتب في الفلك ، يبحث أولها في المثلثات الكروية ، ان لهذه الكتب مقاما كبيرا في تاريخ المثلثات وله في هذا الفرع بحوث مبتكرة لم يتوصل اليها واحد من

قبله ونقل « موسى بن تيون » إلى العربية مؤلفات « ابن الأفلح »  
سنة ١٢٧٤ م .

ولم يكن من الممكن فقط أن يقرأ المرء في العربية كتاب  
« المجسطى » بالإضافة إلى مؤلفات الفرغاني والبتاني المشتقة  
عنه بل سرعان ما نادى الأمر بالفلكيين العرب إلى نقد أفكار  
بطليموس فكلما زادت الأرصاد الفلكية كثرة ودقة ، زاد مقدار  
الصعوبة في التوفيق بينها وبين النظريات وقد عبر الفيلسوف  
ابن باجة عن هذه الصعوبات وسرعان ما أبرزها بشيء أكثر  
من التمكن « جابر بن الأفلح » في كتابه المعروف بـ « اصلاح  
المجسطى » الذي انتقد فيه نظريات بطليموس التي تتعلق  
بالكواكب ولكنه لم يأت بأحسن منها وقام « جيرارد » بترجمة  
« اصلاح المجسطى » قبل عام ١١٨٧ م أي حينما كان ذلك  
الكتاب لا يزال شيئاً جديداً في الأوساط الإسلامية . وينسب إلى  
« ابن الأفلح » اختراع بعض الآلات الفلكية وقد استعملها  
« نصر الدين الطوسي » في مرصده .



### البيروني :

البيروني هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيروني ولد  
بضاحية من ضواحي خوارزم عام ٣٥١ هـ - ٩٧٣ م زار

العواظم العربية وعاش في الهند زمنا طويلا وتوفى عن  
٤٤٠ هـ - ١٠٤٨ م بعد أن عمر نحو ٩٠ عاما .

يقول المستشرق « سخاو » عن البيروني أنه أعظم عقليته  
في التاريخ وأنه من أضخم العقول التي ظهرت في العالم وأنه  
أعظم علماء عصره بل ومن أعظم العلماء في كل العصور .

ويقول « مايرهوف » أن اسم البيروني أبرز اسم في موكب  
العلماء الكبار واسمى الأفق الذين يمتاز بهم العصر الذهبي  
للإسلام .

ويقول « روزنتال » أن البيروني أمضى أكثر من ٤٠ سنة  
وهو يفتش عبثا عن نسخة من كتاب « سفر الأسرار » إلى أن  
وفق في الحصول عليه .

ويقول « ايربويوب » يجب أن يكون لاسم البيروني  
مكانه الرفيع ومن المستحيل أن يكتمل أي بحث في الرياضيات  
أو الفلك أو الجغرافيا أو حتى علم الإنسان أو المعادن دون  
الاقرار بمساهمته العظيمة في كل من تلك العلوم .

ويعترف « سميث » في كتابه تاريخ الرياضيات أن البيروني  
كان ألمع علماء عصره في الرياضيات وأن علماء الغرب مدينون  
له بمعلوماتهم عن الهند وتأثيرها في العلوم .

كانت دراساته في الفلك مبنية على البحث والتجربة الشخصية التي توصل اليها بعمله المستمر ومباحثاته المتواصلة ودأبه على العمل بلا انقطاع .

وكان البيروني يكتب كتبه بطريقة مختصرة منقحة وبأسلوب مقنع وبراهين مادية وهو من اللذين بحثوا في تقسيم الزاوية الى ثلاثة أجزاء متساوية فكان ملما بحساب المثلثات وقد عمل جداول رياضية للجيب والظل وكذلك اشتهر البيروني في الطبيعة ولاسيما الميكانيكا والاستاتيكا وله نظرية في استخراج محيط الأرض وردت في كتابه الأسطرلاب واستعمل معادلة لحساب نصف قطر الأرض يسميها بعض العلماء من الأجانب قاعدة البيروني وسوف نقوم بعرض هذه التجارب والنظريات في الأعمال التي قام بها البيروني .

وكتب البيروني « القانون المسعودي » وهذا الكتاب القيم الذي لا نظير له يشتمل على :

أولا - مبادئ علم الهيئة بأجمال وإيجاز .

ثانيا - علم التواريخ الرياضى أى تواريخ الأسم المذتاة واستخراج بعضها من بعض .

ثالثا - حساب المثلثات ولاسيما حساب المثلثات الكروية .

رابعاً - دوائر الكرة السماوية والاحداثيات الناشئة عنها وما يحدث بسبب حركة الكرة السماوية اليومية الظاهرية حول الأرض من مطالع البروج في الفلك المستقيم ، في البلدان ومن سعة المشارق والمغارب ومن ارتفاعات الشمس في الأقاليم ثم معرفة عروض البلدان •

خامساً - صورة الأرض وأبعادها وكيفية تقويم أطوال البلدان وحساب المسافة بين بلد من معلومى الطول والعرض وسمت القبلة ومسائل شتى تتعلق بالأطوال والعروض الجغرافية وقسمة الأرض بالأقاليم وأوضاع المدن المشهورة بالطول والعرض •

سادساً - حركات الشمس وكيفية تبينها بشكل هندسى •

سابعاً - حركات القمر وتوضيحها بشكل هندسى وبيان اختلافات مناظر القمر في الارتفاع والطول والعرض •

ثامناً - الكسوف والخسوف وحساب رؤية الهلال •

تاسعاً - الكواكب الثابتة ومنازل القمر فيها •

عاشراً - حركات الكواكب الخمسة المتميزة في الطول والعرض وبياناتها بشكل هندسى ومقامات هذه الكواكب ورجوعها وأبعادها عن الأرض وعظم أجرامها وظهورها واختفاؤها ونشر بعضها بعضاً •

• حاديا عشر - مسائل من حساب المثلثات الكروية وعلم الهيئة الكروى تتعلق بالأعمال التى يحتاج اليها أصحاب أحكام النجوم •

• وفى نفس السنة التى أخرج فيها هذه الرسالة الفلكية القيمة كتب رسالة أخرى فى الهندسة والحساب والتنجيم •

وله كتاب فى استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها كما أن له كتباً ورسائل فى التاريخ والفلك والظواهر الجوية والآلات الفلكية والمذنبات وقد كتب البيرونى معظم مؤلفاته باللغة العربية وكان بارعا فى الكتابة باللغة الفارسية •

لقد استطاع البيرونى أن يتوصل الى الأسس التى يقوم عليها تحديد اتجاه القبلة للمسلم المسافر من أى بلد فى العالم وما تزال تلك الأسس تستعمل فى الاسفار البرية عند المسلمين فى الوقت الحاضر •

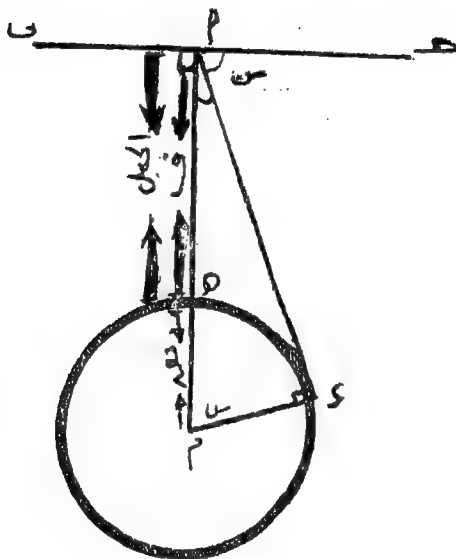
عمل أبو الريحان البيرونى كتابا فى « السند هند » سماه « جوامع الموجود لخواطر الهند فى حساب التنجيم » وكتاب « الاستشهاد باختلاف الأرصاد » وعمل كتابا أسماه « تقاليد علم هيئات ما يحدث فى بسيط الكرة » ويوجد فيه برهنة بعض قوانين حساب المثلثات الكروية وله كتاب يسمى « بالقانون المشعوى » •

فضلا عن معرفة البيروني الكاملة لكروية الأرض فقد قام بعمل نظرية بسيطة لايجاد مقدار ومحيط الأرض بالتقريب والنظرية كالآتي :

« أن يصعد الراصد الى قمة جبل مشرفا على بحر أو بركة لماء وترصد غروب الشمس وتعين زاوية انخفاضها ثم تعرف مقدار ارتفاع الجبل » ♦

لنفرض في شكل ( رقم ٤ ) نقطة أ قمة ما جبل والخط أ هـ هو ارتفاع الجبل وهو خط يصل امتداده الى نقطة م التي هي مركز الأرض ، ثم نرسم خط ب ج عمودا على أ م موازيا لأفق قمة الجبل أ ونرسم أيضا خط أ د المماس لمحيط الدائرة عند نقطة د وهي وقت غروب الشمس وحيث أن هذا الخط ( أ د ) هو مماس للدائرة م اذن م د يكون عموديا على أ د ( من نظريات الهندسة المستوية ) وبذلك يكون المثلث أ د م قائم الزاوية في د وتسمى الزاوية ج أ د هي زاوية انخفاض الشمس وقت الغروب ولنفرض أن قيمتها س درجة ومن الرسم يتبين لنا أن هذه الزاوية تنتم زاوية د أ م وحيث أيضا أن زاوية د م أ هي أيضا متمم زاوية د أ م في المثلث أ د م القائم الزاوية اذن زاوية أ م د تساوي س درجة أيضا فاذا أشرنا بحرف ق الى نصف قطر الأرض وبحرف ف الى ارتفاع





( شكل رقم ٤ )

طريقة البيروني في قياس نصف قطر الأرض

الجبل ينتج من تطبيق قواعد حساب المثلثات المستوية المعروفة  
في وقت البيروني أن :

$$\frac{\text{نق}}{\text{جا } (٩٠ - \text{س})} = \frac{\text{ف} + \text{نق}}{\text{جا } ٩٠}$$

وبما أن جا ٩٠ = ١ وجا (٩٠ - س) = جتا س

$$\frac{\text{نق}}{\text{جتا س}} = \frac{\text{ف} + \text{نق}}{١} \quad \text{اذن}$$

$$\text{ف جتا س} + \text{نق جتا س} = \text{نق}$$

$$\text{اذن نق } (١ - \text{جتا س}) = \text{ف جتا س}$$

$$\therefore \text{نق} = \frac{\text{ف جتا س}}{١ - \text{جتا س}}$$

أى : أن نصف قطر الأرض يساوى حاصل ضرب ارتفاع  
الجبل في جيب تمام زاوية انخفاض الشمس وقت الغروب  
مقسوما على الفرق بين الواحد الصحيح وجيب تمام زاوية  
الانخفاض وبمعرفتنا قيمة نصف قطر الأرض نستطيع الحصول  
على محيط الكرة الأرضية على أساس انها كاملة الاستدارة  
أى أن :

$$\text{محيط الأرض} = ٢ ط \text{نق}$$

$$\text{حيث ط} = ٣١٤ \text{ تقريبا ، نق هو نصف قطر الأرض}$$

ومما يستحق الذكر أن البيروني بعد استنتاجه لهذه المعادلة • أراد تحقيق قياس الخليفة المأمون فاختر جبالا في بلاد الهند مشرفا على البحر وعلى بركة مستوية ثم قاس ارتفاع الجبل فوجده  $\frac{1}{3}$  ٦٥٢ ذراع وقاس زاوية الانخفاض فوجدها ٣٤ ( أربعة وثلاثين دقيقة قوسية ) فاستنبط من ذلك أن مقدار درجة من خط نصف النهار ٥٨ ميلا تقريبا بينما كان مقدار الدرجة على القياس المأموني  $\frac{2}{3}$  ٥٦ ميلا وعلى ما يبدو أن هذا الخلاف كان نتيجة اختلاف طول الميل في عهد البيروني عن الميل الذي استخدم في عهد المأمون •

كان العرب قديما يستخدمون ما يسمى بالذراع السوداء ووجدت قيمتها ٤٩٣٣ر٠ مترا وكان طول الميل المربعى ١٩٧٣ر٢ مترا فكان طول الدرجة عند فلكي المأمون ١١١ر٨١٥ كيلو مترا وطول محيط الأرض ٤١٢٤٨ كيلو مترا وهو قدر قريب من الحقيقة • ويعد هذا العمل من الأعمال العربية العلمية المجيدة المأثورة كما أنه أول قياس حقيقى لمحيط الأرض •

كانت له ابتكارات وبحوث مستفيضة ونادرة في الرياضيات والفلك وامتاز على معاصريه بروحه العلمية وامتازت كفاياته بطابع خاص فهو كان دائما يدعم أقواله وآرائه بالبراهين

المادية والحجج المنطقية ويمكن القول انه كان من أبرز علماء عصره الذين بفضل أبحاثهم تقدمت العلوم ونمت واتسع أفق التفكير .

استقل أبو الريحان بالفلك وله فيه جولات موفقة . فقد أشار الى دوران الأرض على محورها وألف كتابا في الفلك يعد أشهر كتاب ظهر في القرن الحادى عشر للميلاد وهو « كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » وقد وضعه على طريقة السؤال والجواب ولغته سهلة وهو موضح بالأشكال والرسوم .

#### المؤلفات :

— كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية فهو يبحث في الشهر واليوم والسنة عند مختلف الأمم القديمة وكذلك في التقاويم وما أصاب ذلك من التعديل والتغيير وفيه جداول تفصيلية للأشهر الفارسية والعبرية والرومية والهندية والتركية وأوضح كيفية استخراج التواريخ بعضها من بعض ونحن الآن في أشد الحاجة الى مثل هذه الكتب .

— وكتاب تقاليد علم الهيئة وما يحدث في بسيطة الكرة وفي هذا الكتاب بحث في شكل الظل واعترف فيه بأن

الفضل في استنباط الشكل الظلى « الأبي الوفا »  
بلا تنازع من غيره •

— كتاب القانون المسعودى في الهيئة والنجوم وقد ألفه  
لمسعود ابن محمد القزوينى •

— كتاب استيعاب الوجوه الممكنة في صفة الأسطرلاب •

— كتاب العمل بالأسطرلاب •

— كتاب أفراد المقال في أمر الظلال •

— كتاب جلاء الأذهان في زيغ البنائى •

— كتاب التطبيق الى تحقيق حركة الشمس •

— كتاب في تحقيق منازل القمر •

— كتاب استشهاد باختلاف الأرصاد وقد ألفه البيرونى

لأن أهل الرصد عجزوا عن ضبط أجزاء الدائرة  
العظمى بأجزاء الدائرة الصغرى •

— كتاب الارشاد في أحكام النجوم •

— كتاب تكميل زيغ حبش بالعلل وتهذيب أعماله  
في الزلل •

— كتاب مفتاح علم الهيئة •

- كتاب في تهذيب الأقوال في تصحيح العروض والأطوال •
- مقالة في تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمورة من الأرض •
- مقالة في تعيين البلد من العرض والطول كلاهما •
- مقالة في استخراج قدر الأرض برصد انعطاف الأفق عن قمم الجبال •
- مقالة في اختلاف ذوى الفضل في استخراج العرض والميل •
- كتاب إيضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة •
- مقالة في تصنع كلام « أبى سهل الكوهي » في الكواكب المنفضة •
- كتاب تصور أمر الفجر والشفق في جهة الشرق والغرب من الأفق •
- كتاب امتحان الشمس •
- كتاب جدول التقويم •
- كتاب رؤية الأهلة •

- كتاب القسى الفلكية •
  - كتاب كرية السماء •
  - كتاب مواقع السمى •
  - كتاب دوائر السماوات فى الأسطرلاب •
- وغير هذه الكتب فى الطب والرياضيات والتارىخ والفلك  
والظواهر الجوية والآلات العلمىة والمذنبات والخوارق •



#### ابن اللىودى :

هو يحيى بن محمد بن عبدان بن عبد الواحد ويعرف  
بالصاحب اللىودى ، يكنى بأبى زكريا وفى بعض الأحيان  
بنجم الدين ولد فى حلب سنة ٦٠٧ هـ وتوفى فى دمشق  
سنة ٦٧٠ هـ •

كان دائما يتغنى ويفخر بنتاج علماء العرب والمسلمين فى  
العلوم التجريبية وخاصة بنتاج ابن سينا ( ٣٧١ — ٤٢٨ هـ ) •

لابن اللىودى آراء قيمة فى علم الفلك وكانت جداوله  
الفلكية اليزج المقرب المبنى على الرصد المجرب ، والزاهى فى  
اختصار اليزج الشاهى من المصادر الضرورية لمن أرد أن يعرف

عن الأفلاك الدائرة وسرعة دورانها وعن النجوم والكواكب  
والثوابت والسيارة وعن حركة سيرها وأبعادها وعن مقدار  
أحجامها ومادة تكوينها •

ويعتبر الليودى من العلماء الكبار الذين لهم اطلاع واسع  
في معظم فروع المعرفة ، فله الفضل العظيم في ترسية قواعد  
المنهج العلمى الأصيل لعلم الفلك الذى ساعد علماء العرب  
والمسلمين التابعين له •



## الفهرس

### الصفحة

٥	... ..	تقديم
		الحضارات القديمة :
١٥	... ..	المصرية - الاغريقية - العربية
		علم الفلك :
٣٩	... ..	تعريف وتاريخ
٧٧	... ..	الفلك عند العرب
٨٩	... ..	علماء العرب





## ■ د. زين العابدين متولى

- ولد بإحدى قرى محافظة القليوبية، عام ١٩٤٠.  
- أستاذ ورئيس قسم الفلك والأرصاد الجوية  
كلية العلوم - جامعة القاهرة.  
- دكتوراه فى العلوم الرياضية والفيزيائية جامعة  
موسكو ١٩٧٤.

- عضو مؤسس للجمعية الفلكية فى مصر،  
وكذلك الجمعية الجوية، واللجنة القومية للعلوم  
الفلكية باكاديمية البحث العلمى، ولجنة الحضارة  
والعلوم بالمجلس الأعلى للشئون الإسلامية.

- له مؤلفات ودراسات وبحوث فى مجالات  
تخصصه ومنها: «المجموعة الشمسية واحتمالات  
الحياة عليها»، «قصة الأوزون»، «صور من  
الكون»، وفاز كتابه «إطلالة على الكون» بجائزة  
مكتبة الأسرة ١٩٩٦

- شارك فى العديد من المؤ  
تمرات ودولياً.

## مكتبة الأسرة



بسرور ملى خمسون قرشاً  
بمناسبة

مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٧

مطابع  
الهيئة المصرية العامة للكتاب

917  
27  
323  
1  
97

0635180



0635180